INDUSTRY PROCESS
AND AUTOMATION SOLUTIONS

BONFIGLIOLI VECTRON

Betriebsanleitung Teil 2A

Feldorientierte Drehzahl- oder Drehmomentregelung in den Konfigurationen 210, 220, 230 und 231

Frequenzumrichter 400 V

4,0 kW ... 355,0 kW

VCB

D

BONFIGLIOLI

Betriebsanleitung Teil 2A
Feldorientierte Regelung, drehzahlgeregelt oder drehmomentgeregelt (Konfigurationen 210, 220, 230 und 231) für statische Frequenzumrichter VECTRON

VCB 400-010	**—**	**4 kW**
VCB 400-014	**—**	**5,5 kW**
VCB 400-018	**—**	**7,5 kW**
VCB 400-025	**—**	**11 kW**
VCB 400-034	**—**	**15 kW**
VCB 400-045	**—**	**22 kW**
VCB 400-060	**—**	**30 kW**
VCB 400-075	**—**	**37 kW**
VCB 400-090	**—**	**45 kW**
VCB 400-115	**—**	**55 kW**
VCB 400-135	**—**	**65 kW**
VCB 400-150	**—**	**75 kW**
VCB 400-180	**—**	**90 kW**
VCB 400-210	**—**	**110 kW**
VCB 400-250	**—**	**132 kW**
VCB 400-300	**—**	**160 kW**
VCB 400-370	**—**	**200 kW**
VCB 400-460	**—**	**250 kW**
VCB 400-570	**—**	**315 kW**
VCB 400-610	**—**	**355 kW**

Gültig ab Frequenzumrichter – Software – Version V3.0

1 WISSENSWERTES ZUR BETRIEBSANLEITUNG

Diese Betriebsanleitung ist gültig für die Frequenzumrichterfamilie **VCB 400**.

Am Anfang dieser Betriebsanleitung steht Ihnen ein **Inhaltsverzeichnis** zur Verfügung.

Die **Betriebsanleitung Teil 1 Allgemeines und Leistungsteil** beinhaltet allgemeine Informationen, die Aufbau- und Lagepläne, technische Daten, die Maßbilder und die Beschreibung der Leistungsanschlüsse.

Die **Betriebsanleitung Teil 2A Steuerteil und Parametrierung** beschreibt die Konfigurationen der feldorientierten Regelung mit den dazu gültigen Steueranschlüssen und gibt Auskunft über die Handhabung der Bedieneinheit **KP 100**, die einzelnen Geräteparameter und deren Parametrierung.

Die **Kapitelnummerierung** wird in der **Betriebsanleitung Teil 2A Steuerteil und Parametrierung** zur besseren Übersicht fortgesetzt.

Entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter, gibt es auch Gerätevarianten mit Sonderfunktionen. Die Ergänzungen zur Betriebsanleitung E1, E2 ... beschreiben diese Gerätevarianten und Erweiterungsmodule. Dort werden u.a. die erweiterten Steueranschlüsse mit den dazugehörigen Parametern und die Einstellmöglichkeiten beschrieben.

Für eine bessere Übersichtlichkeit werden in dieser Betriebsanleitung nachfolgende Piktogramme verwendet :

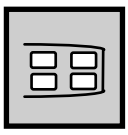
⇒ Vorsicht! Gefahr für Menschenleben durch hohe Berührungsspannung.

⇒ Achtung! Hinweis unbedingt beachten.

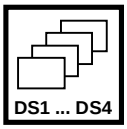
⇒ Achtung! Vor jedem Eingriff das Gerät vom Netz trennen und warten, bis sich die Zwischenkreiskondensatoren auf eine ungefährliche Restspannung entladen haben.

⇒ Verbot! Falsche Handhabung führt möglicherweise zu einem Geräteschaden.

⇒ Nützlicher Hinweis, Tip.



⇒ Einstellung mit der Bedieneinheit KP 100 veränderbar.



⇒ Diese Parameter sind in jedem der vier Datensätze einstellbar.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Wissenswertes zur Betriebsanleitung ... 2
1.1 Weitere Hinweise ... 6
2 10 Schritte zur Inbetriebnahme ... 7
3 Steueranschlüsse ... 8
3.1 Spezifikation der Steuerein- und -ausgänge ... 9
3.2 Konfiguration 210 (drehzahlgeregelt) ... 11
3.2.1 Funktionsübersicht der Konfiguration 210 ... 11
3.2.2 Steuerklemmen - Anschlussplan für Konfiguration 210 ... 12
3.2.3 Erklärung zum Anschlussplan für die Konfiguration 210 ... 13
3.3 Konfiguration 220 (drehmomentgeregelt) ... 14
3.3.1 Funktionsübersicht der Konfiguration 220 ... 14
3.3.2 Steuerklemmen - Anschlussplan für Konfiguration 220 ... 15
3.3.3 Erklärung zum Anschlussplan für die Konfiguration 220 ... 16
3.4 Konfiguration 230 und 231 (drehzahl- oder drehmomentgeregelt) ... 17
3.4.1 Funktionsübersicht der Konfiguration 230/231 ... 17
3.4.2 Steuerklemmen - Anschlussplan für Konfiguration 230 oder 231 ... 18
3.4.3 Erklärung zum Anschlussplan für die Konfiguration 230 oder 231 ... 19
4 Optionale Komponenten ... 20
4.1 Erweiterung des Frequenzumrichters ... 20
4.2 PC-Anschluss ... 20
5 Handhabung der Bedieneinheit KP 100 ... 21
5.1 Anschluss und Befestigung der KP 100 ... 21
5.2 Lageplan und Technische Daten ... 21
5.3 Allgemein ... 22
5.3.1 Menüzweige ... 22
5.3.2 Tastenfunktionen ... 22
5.3.3 LCD-Anzeige ... 23
5.4 Menü-Struktur ... 24
5.4.1 Übersicht (Teil 1) ... 24
5.4.2 Übersicht (Teil 2) ... 25
5.5 Motor Steuern über KP 100 ... 26
5.6 Gerätetest ... 27
5.6.1 Test 1 (Erdschluss- / Kurzschlusstest) ... 27
5.6.2 Test 2 (Lasttest) ... 28
1.1.1 Bedienung des Gerätetests mit der Bedieneinheit KP 100 ... 29
5.6.3 Fehlermeldungen beim Test 1 ... 31
5.6.4 Fehlermeldungen beim Test 2 ... 32
6 Inbetriebnahme des Frequenzumrichters ... 33
6.1 Netzspannung einschalten ... 33
6.2 Setup ... 33
6.2.1 Konfiguration auswählen ... 34
6.2.2 Bedienebene ... 35
6.2.3 Datensatz ... 35
6.2.4 Motortyp ... 36
6.2.5 Maschinendaten ... 36
6.2.6 Drehgeberdaten ... 37
6.2.7 Prüfung der Maschinendaten ... 37
6.2.8 Parameteridentifikation ... 39
6.2.9 Betriebs- und Maschinendaten ... 39
6.2.10 Anwendungsdaten ... 40

INHALTSVERZEICHNIS

6.3 Drehrichtung kontrollieren ... 41
6.4 Drehzahlregler optimieren ... 42
6.4.1 Reglergrenzen einstellen ... 42
6.5 Funktionstest durchführen ... 43
6.6 Inbetriebnahme abschliessen ... 43
7 Funktions- und Parameterbeschreibung ... 44
7.1 Einstellung der Konfiguration ... 44
7.2 Analogeingänge S1INA, S2INA und S3INA ... 45
7.2.1 Kennlinien der Analogeingänge ... 45
7.2.2 Skalierung der Kennlinien ... 48
7.2.2.1 Frequenzgrenzen ... 48
7.2.2.2 Prozentwertgrenzen ... 49
7.2.3 Toleranzbereiche an den Kennlinienenden ... 50
7.2.4 Anpassung der Analogeingangskennlinien ... 51
7.3 Digitale Steuereingänge S1IND bis S8IND ... 52
7.3.1 Freigabe des Umrichters ... 52
7.3.2 Umschaltung der Regelfunktion ... 53
7.3.3 Datensatzumschaltung ... 53
7.3.4 Festsollwert / Motorpotentiometer ... 55
7.3.4.1 Festsollwert ... 55
7.3.4.2 Motorpotifunktion ... 56
7.3.5 Störmeldung quittieren ... 57
7.4 Analogausgang S1OUTA ... 58
7.4.1 Wahl der Ausgabegrösse ... 58
7.4.2 Abgleich des Analogausgangs 1 ... 61
7.4.2.1 Nullpunkt-Verschiebung ... 61
7.4.2.2 Verstärkungseinstellung ... 62
7.5 Digitale Steuerausgänge S1OUT, S2OUT und S3OUT ... 62
7.5.1 Betriebsart Einstellfrequenz erreicht ... 64
7.5.2 Betriebsart Sollwert erreicht ... 64
7.5.3 Betriebsart Flussaufbau ... 64
7.5.4 Betriebsart Bremse ... 64
7.5.5 Betriebsarten Strombegrenzung ... 65
7.5.6 Betriebsarten Komparator 1 und Komparator 2 ... 65
7.6 Einstellung der Motordaten ... 66
7.6.1 Bemessungsmagnetisierungsstrom ... 67
7.6.2 Korrekturfaktor Bemessungsschlupf ... 67
7.7 Betriebsverhalten ... 68
7.7.1 Anlaufverhalten ... 68
7.7.2 Auslaufverhalten ... 68
7.7.3 Autostart ... 70
7.8 Einstellung des Frequenz-Sollwert-Kanals ... 71
7.9 Einstellung des Prozent-Sollwert-Kanals ... 74
7.10 Einstellung der Prozentwertrampen ... 77
7.11 Einstellung der Frequenzrampen ... 77
7.12 Regelfunktionen ... 80
7.12.1 Intelligente Stromgrenzen ... 80
7.12.2 Spannungsregler ... 81
7.12.3 Stromregler ... 84
7.12.4 Drehzahlregler ... 86
7.12.4.1 Ausgangsbegrenzung Drehzahlregler ... 88
7.12.4.2 Analoge Grenzwertquellen für den Drehzahlregler ... 89

INHALTSVERZEICHNIS

7.12.5 Beschleunigungsvorsteuerung ... 90
7.12.6 Feldregler ... 91
7.12.6.1 Ausgangsbegrenzung Feldregler ... 91
7.12.7 Aussteuerungsregler ... 92
7.12.7.1 Begrenzung Aussteuerungsregler ... 93
7.13 Sonderfunktionen ... 94
7.13.1 Kommunikationsschnittstelle ... 94
7.13.2 Pulsweitenmodulation ... 95
7.13.3 Lüfter – Einschalttemperatur ... 95
7.13.4 Bremschopper ... 96
7.13.5 Motorchopper ... 96
7.13.6 Motorschutzschalter ... 97
7.13.6.1 Motorschutzschalter für Mehrmotorenbetrieb ... 98
7.13.6.2 Motorschutzschalter für Einzelmotorbetrieb ... 98
7.13.6.3 Motorschutzschalter mit Fehlerabschaltung ... 98
7.13.6.4 Motorschutzschalter mit Warnmeldung ... 98
7.13.7 Temperaturnachführung der Rotorzeitkonstante ... 99
7.13.8 Drehgeberueberwachung ... 100
7.13.9 Sperrfrequenzen ... 102
7.14 Stör- und Warnverhalten ... 103
7.14.1 Einstellung der Warngrenzen ... 103
7.14.2 Überfrequenzabschaltung ... 103
7.14.3 Erdschlusserkennung ... 104
7.14.4 Gleichspannungskompensation ... 104
7.14.5 Reglerstatus ... 104
7.15 Allgemeine Einstellungen ... 105
7.15.1 Einstellung der Bedienebene ... 105
7.15.2 Einstellung des Passwortes ... 105
7.15.3 Einstellung der Werkseinstellung ... 106
7.15.4 Einstellung der Sprache ... 106
7.16 Anzeigeparameter ... 107
7.16.1 Anwendername ... 107
7.16.2 Fertigungsdaten ... 107
7.16.2.1 Umrichterdaten ... 107
7.16.2.2 Eingebaute Optionsmodule ... 107
7.16.2.3 Softwareversion ... 107
7.16.3 Istwerte ... 108
7.16.3.1 Istwerte des Frequenzumrichters ... 108
7.16.3.2 Istwerte der Maschine ... 109
7.16.3.3 Istwertspeicher ... 110
7.16.4 Statussanzeige ... 112
7.16.4.1 Status der Digitaleingänge ... 112
7.16.4.2 Eingangssignale der Analogeingänge ... 112
7.16.4.3 Aktiven Datensatz auslesen ... 112
7.16.4.4 Status der Digitalausgänge ... 113
7.16.4.5 Ausgangssignal des Analogausgangs ... 113
7.16.4.6 Status der Regler ... 114
7.16.5 Fehler- und Warnmeldungen ... 115
7.16.5.1 Anstehender Fehler ... 115
7.16.5.2 Warnmeldung ... 115
7.16.5.3 Fehlersumme ... 115
7.16.5.4 Fehlerspeicher ... 115
7.16.6 Fehlerumgebung ... 116
7.16.6.1 Fehlerspeicherstatus ... 116
7.16.6.2 Fehleristwerte und Fehlerstatus ... 116

INHALTSVERZEICHNIS

8 Betriebs- und Fehlerdiagnose 119
8.1 LED-Anzeige 119
8.2 Anzeigen der Bedieneinheit KP 100 119
8.2.1 Warnmeldungen 119
8.2.2 Fehlermeldungen 121
9 Parameterlisten 124
9.1 Anzeigeparameter 124
9.2 Fehlerspeicher 125
9.3 Fehlerumgebung 126
9.4 Inbetriebnahmeparameter 127

1.1 WEITERE HINWEISE

Die vorliegende Betriebsanleitung wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI VECTRON anfordern.

Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Betriebsanleitung weder erweitert noch beschränkt.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

2 10 SCHRITTE ZUR INBETRIEBNAHME

WAS IST ZU TUN ?	WO STEHT DAS ?
Montieren Sie den Umrichter.	Betriebsanleitung Teil 1
Schließen Sie das Netz und den Motor an.	Betriebsanleitung Teil 1
Schließen Sie den Drehgeber an das Erweiterungsmodul EAL-1 oder das Drehgebermodul ENC-1 an.	Betriebsanleitung zum Erweiterungsmodul und Teil 2A Kapitel 3
Überprüfen Sie alle Steueranschlüsse.	Betriebsanleitung Teil 2A Kapitel 3
Informieren Sie sich über die Handhabung der Bedieneinheit KP 100.	Betriebsanleitung Teil 2A Kapitel 5
Schalten Sie die Netzspannung ein.	Betriebsanleitung Teil 2A Kapitel 6.1
Die geführte Inbetriebnahme zur Grundeinstellung des Frequenzumrichters	Betriebsanleitung Teil 2A Kapitel 6.2
Nehmen Sie eventuell Korrekturen der Grundeinstellung vor.	Betriebsanleitung Teil 2A Kapitel 6.4
Führen Sie den ersten Funktionstest durch.	Betriebsanleitung Teil 2A Kapitel 6.5
Optimieren Sie eventuell durch Hinzunahme von Erweiterungsfunktionen.	Betriebsanleitung Teil 2A Kapitel 6.6

3 STEUERANSCHLÜSSE

Die Steuerhardware und die Software der Frequenzumrichter der Baureihe VCB sind nahezu frei konfigurierbar. D.h. man kann theoretisch den Steueranschlüssen bestimmte Funktionen zuordnen und ist in der Wahl der verwendeten Softwaremodule und deren internen Verschaltung nahezu frei.
Dieses modulare Konzept erlaubt somit die Anpassung des Frequenzumrichters an vielfältige Antriebsaufgaben.

Für etablierte Antriebsaufgaben sind die Anforderungen an die Steuerhardware und Software bekannt. Es konnten somit bestimmte Funktionszuordnungen der Steueranschlüsse, sowie die interne Verschaltung der Softwaremodule festgelegt werden. Diese festen Zuordnungen können durch den Parameter *Konfiguration* **30 (CONF)** ausgewählt werden (Kapitel 7.1).

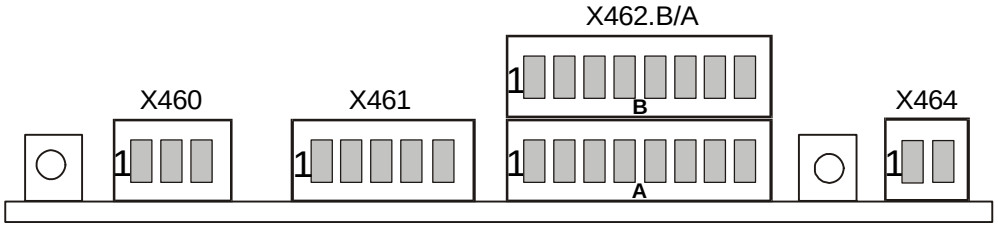
Aus der Vielzahl der möglichen Festzuordnungen, werden in dieser Bedienungsanleitung die Zuordnung der Steueranschlüsse und die Parametrierung (Kapitel 7) für die Konfigurationen

- **Feldorientierte Regelung (FOR) drehzahlgeregelt (Konfiguration 210)**
- **Feldorientierte Regelung (FOR) drehmomentgeregelt (Konfiguration 220)**
- **Feldorientierte Regelung (FOR) drehzahl- oder drehmomentgeregelt, Umschaltung über Steuereingang CS, es stehen 2 Datensätze für jede Regelfunktion zur Verfügung (Konfiguration 230)**
- **Feldorientierte Regelung (FOR) drehzahl- oder drehmomentgeregelt, Umschaltung über Steuereingang CS, es stehen 4 Datensätze für jede Regelfunktion zur Verfügung, eine Drehrichtung über den Digitaleingang anzuwählen (Konfiguration 231)**

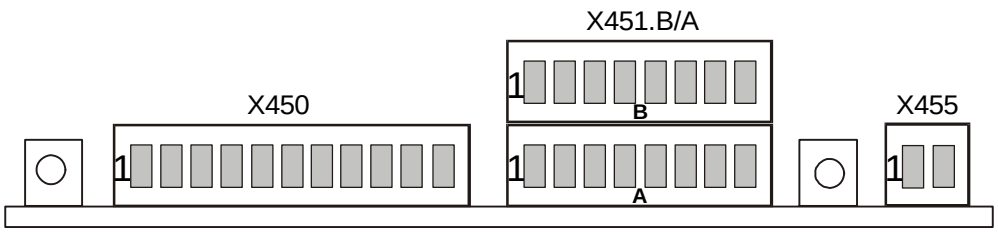
beschrieben.

Sämtliche Steueranschlüsse des Frequenzumrichters befinden sich unter der Abdeckhaube, die gegebenenfalls abgenommen werden muss.
Die Standardanschlüsse des Frequenzumrichter sind auf die Klemmleisten X209, X210 und X211 geführt. Weitere für die oben genannten Konfiguration erforderliche Steueranschlüsse sind auf die Klemmleisten X460, X461, X462, X464 des **Erweiterungsmoduls EAL-1** oder auf die Klemmleisten X450, X451, X455 des **Drehgebermoduls ENC-1** geführt.

Vorderansicht des Erweiterungsmoduls EAL-1



Vorderansicht des Drehgebermoduls ENC-1



Hinweis: Für den Betrieb der Frequenzumrichter mit der feldorientierten Regelung muss der Frequenzumrichter mit dem Erweiterungsmodul EAL-1 oder mit dem Drehgebermodul ENC-1 bestückt sein. Das Erweiterungsmodul EAL-1 und das Drehgebermodul ENC-1 gehören **nicht** zur Grundausstattung der Frequenzumrichter und müssen deshalb in der Bestellung separat aufgeführt werden. Das **Erweiterungsmodul EAL-1** ist in der **Ergänzung E3**, bzw. das **Drehgebermodul ENC-1** ist in der **Ergänzung E5** beschrieben.

In den folgenden Kapiteln werden die Softwarefunktionen der feldorientierten Regelung in den **Konfigurationen 210, 220, 230, 231** beschrieben.

3.1 SPEZIFIKATION DER STEUEREIN- UND -AUSGÄNGE

Die Verdrahtung der Steuerein- und -ausgänge des Frequenzumrichters erfolgt an Printklemmen der Firma Phoenix Contact. Die Verbindung besteht aus dem montierten Grundgehäuse und dem mit der Klemmenbezeichnung beschrifteten Steckerteil.

Technische Daten		
Nennspannung / -strom / -querschnitt	V / A / mm^2	160 / 8 / 1,5 [1)] 250 / 8 / 1,5 [2)]
Anzugsdrehmoment	Nm	0,22-0,25
Schraubengewinde	metrisch	M2
Anschlussvermögen		
starr / flexibel	mm^2	0,14-1,5 / 0,14-1,5
flexibel mit Aderendhülse	mm^2	0,25-1,5
Mehrleiteranschluss (2 Leiter gleichen Querschnitts)		
starr / flexibel	mm^2	0,14-0,5 / 0,14-0,75
flexibel mit Aderendhülse	mm^2	0,25-0,34

Hinweis: MINI-COMBICON-Steckverbinder dürfen nur leistungslos angeschlossen und getrennt werden. Ausführliche Informationen sind den Produktinformationen des Herstellers zu entnehmen.
(Phoenix Contact Printklemmen [1)] MC1,5 G-3,81 und [2)] MC1,5 G-5,08)

ANALOGEIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X211	
X211-1	Referenzausgang +10 V für Sollwertpotentiometer, max. Belastung 10 mA
X211-2	Masse/GND 10 V
X211-3/-4	Prog. Analogeingang 1 S1INA, Differenzeingang, Spannungsbereich 0 V ... ±10 V, Ri = 100 kOhm, Auflösung 12 Bit
X211-5/-6	Prog. Analogeingang 2 S2INA, Differenzeingang, Spannungsbereich 0 V ... ±10 V, Ri = 100 kOhm, Auflösung 12 Bit
X211-7/-6	Prog. Analogeingang 3 S3INA, Stromeingang (Differenzeingang), Strombereich 0 mA ... ±20 mA, Ri = 100 Ohm, Auflösung 12 Bit
X211-8	Prog. Analogausgang S1OUTA, Stromausgang, Strombereich 0 mA ... ±20 mA (±4 mA ... ±20 mA), max. Lastwiderstand 500 Ohm, Auflösung 10 Bit

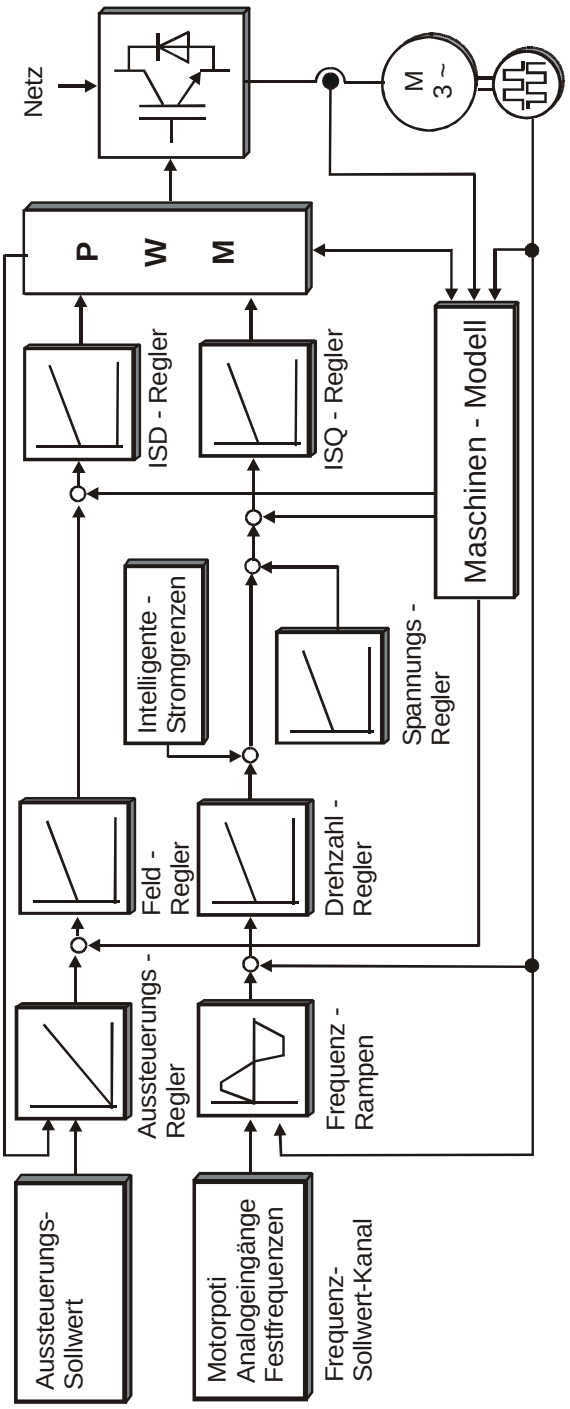
Achtung: Bei Soll- und Istwertleitungen, die länger als 4 m sind und bei Soll- und Istwertquellen mit unterschiedlichen Potentialen oder die eine hohe Gleichtaktunterdrückung benötigen, sind Trennverstärker zur Potentialtrennung einzusetzen.

DIGITALEIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X210	
X210-1	Versorgungsspannungsausgang + 24 V, max. Belastung 150 mA
X210-2	Masse/GND 24 V
X210-3	Steuereingang Reglerfreigabe S1IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-4	Prog. Steuereingang S2IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-5	Prog. Steuereingang S3IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-6	Prog. Steuereingang S4IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-7	Prog. Steuereingang S5IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-8	Prog. Steuereingang S6IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-9	Prog. Steuereingang S7IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-10	Prog. Steuereingang S8IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-11	Versorgungsspannungseingang für S1OUT und S2OUT, max. Spannung 30 V
X210-12	Prog. Steuerausgang S1OUT, potentialfrei, HIGH aktiv, max. Belastung 50 mA, überlast- und kurzschlußfest
X210-13	Prog. Steuerausgang S2OUT, potentialfrei, HIGH aktiv, max. Belastung 50 mA, überlast- und kurzschlußfest
X210-14	Masse/GND 8 V
X210-15	Ext. Versorgungsspannungseingang für die Controller-Karte, +8 V (+7,6 V...+9 V), mindestens 1 A, Anschluß nur wenn keine Netzspannung anliegt oder nur über eine Diode z.B. 1N4005!

RELAISAUSGANG, KLEMMLEISTE X209	
X209-1/-2/ und 3	Prog. Wechslerkontakt, potentialfrei, Ansprechzeit ca. 40 ms, Kontaktbelastung 240 V AC / 5 A, 24 V DC / 5 A (rein ohmisch)

3.2 KONFIGURATION 210 (DREHZAHLGEREGELT)

3.2.1 FUNKTIONSÜBERSICHT DER KONFIGURATION 210



Konfiguration 210

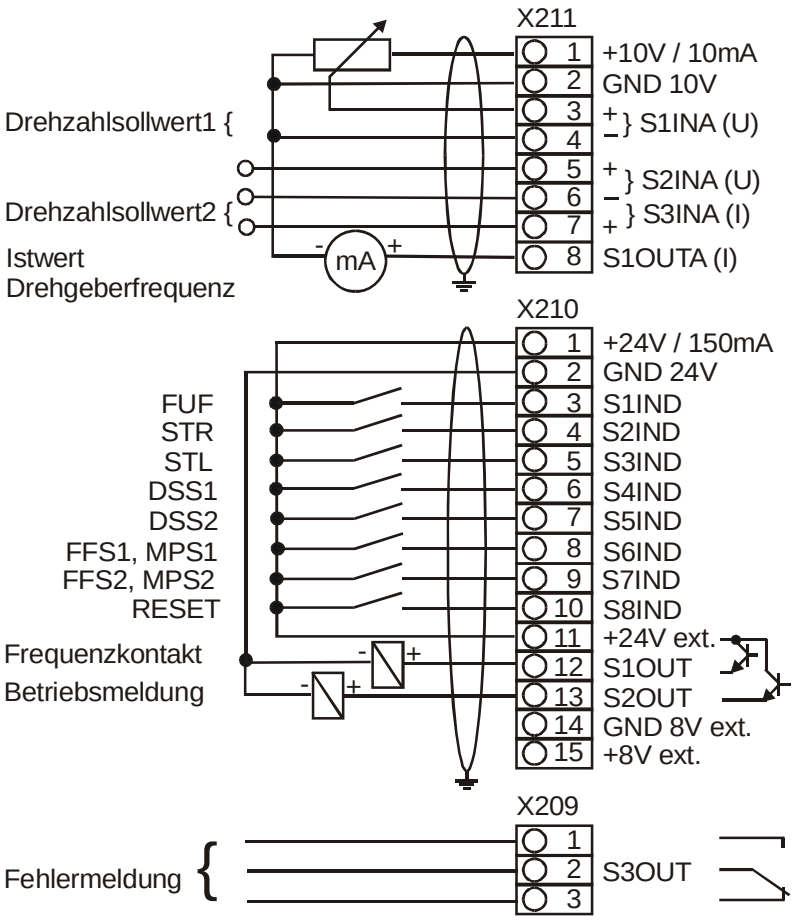
Funktionen:

- Frequenz-Sollwert-Kanal — Einstellung der Sollwertquelle (Kap. 10.8)
- Frequenzrampen — Einstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (Kap. 10.11)
- Drehzahlregler — Regelung der Antriebsdrehzahl (Kap. 10.12.4)
- ISD- und ISQ-Regler — Stromregler für drehmomentbildenden - und flussbildenden Strom (Kap. 10.12.3)
- Intelligente Stromgrenzen — Leistungsreduzierung bei erhöhter Antriebsbelastung (Kap. 10.12.1)
- Spannungsregler — Begrenzung der Zwischenkreisspannung und Netzausfallstützung (Kap. 10.12.2)
- Aussteuerungsregler — Begrenzung der Aussteuerung oberhalb der parametrierten Bemessungsfrequenz (Kap. 10.12.7)
- Feldregler — Regelung des magnetischen Fluß in der Last (Kap. 10.12.6)
- Anlaufverhalten — Verschiedene Startfunktionen zum Anlauf des Antriebs (Kap. 10.7.1)
- Auslaufverhalten — Unterschiedliche Stopfunktionen zum geführten Auslauf des Antriebs (Kap. 10.7.2)
- Bremschopper — Generatorische Energie wird über externen Widerstand in Wärme gewandelt (Kap. 10.13.4)
- Motorchopper — Verkürzung der Bremszeit durch spezielle Modulation (Kap. 10.13.5)
- Taktfrequenz — Reduzierung der Motorgeräusche (Kap. 10.13.2)
- Autostart — Starten des Umrichters mit Netzeinschalten (Kap. 10.7.3)
- Progr. Digitalausgänge — Einstellung der Meldungen für die externe Steuerung (Kap. 10.5)
- Progr. Analogausgänge — Einstellung der Signale für die externe Steuerung (Kap. 10.4)

3.2.2 STEUERKLEMMEN - ANSCHLUSSPLAN FÜR KONFIGURATION 210

Für den dargestellten Anschlussplan muss der **Parameter** *Konfiguration* **30 (CONF)** mit der Bedieneinheit KP 100 auf den Wert **210** eingestellt werden.
Die in dieser Betriebsanleitung beschriebene feldorientierte Regelung hat eine feste Funktionszuordnung der Steuerklemmen, die mit der Konfigurationswahl eingestellt wird (siehe Kapitel 7.1).

Hinweis: Der Vorschlag zur Verdrahtung der Digitalausgänge nutzt die +24V Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Die Potentialtrennung der Klemme X210-12 und X210-13, zur Versorgungsspannung des Frequenzumrichters, ist nur mit einer externen Versorgungsspannung an Klemme X210-11 gewährleistet. Jede Verbindung der externen Spannungsquelle mit der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters hebt die Potentialtrennung auf.



Hinweis: Der Anschlussplan zeigt die Standardanschlüsse der Frequenzumrichter. Entsprechend der eingesetzten Erweiterungskarte, finden Sie den Anschlussplan der weiteren Steuerklemmen in der zugehörigen **Ergänzung der Betriebsanleitung**.

3.2.3 ERKLÄRUNG ZUM ANSCHLUSSPLAN FÜR DIE KONFIGURATION 210

ANALOGEIN- UND –AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X211

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+10 V	-	Referenzspannung für Sollwertpotentiometer	-
2	GND 10 V	-	Masse 10 V	-
3/4	S1INA	-	Drehzahlsollwerteingang 1 [1)], 4,7 - 10 kOhm Potentiometer bzw. 0 V ... ±10 V	7.2
5/6	S2INA	-	Drehzahlsollwerteingang 2	7.2
7/6	S3INA	-	Drehzahlsollwerteingang 3 [1)], 0 mA ... ±20 mA	7.2
8	S1OUTA	-	Istwertausgang 0 mA ... ±20 mA proportional der *Istfrequenz* **241 (FREQ)**, Bezugspunkt Klemme 2 (Masse/GND 10 V)	7.4

DIGITALEIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X210

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+24 V	-	Versorgungsspannung für Digitalein- und -ausgänge	-
2	GND 24 V	-	Masse 24 V	-
3	S1IND	FUF	Reglerfreigabe	7.3.1
4	S2IND	STR	Start rechts	7.3.1
5	S3IND	STL	Start links	7.3.1
6	S4IND	DSS1	Datensatzumschaltung	7.3.3
7	S5IND	DSS2	Datensatzumschaltung	7.3.3
8	S6IND	FFS1, MPS1	Festfrequenzen oder Motorpoti aufwärts [1)]	7.3.4
9	S7IND	FFS2, MPS2	Festfrequenzen oder Motorpoti abwärts [1)]	7.3.4
10	S8IND	RESET	Störmeldung quittieren	7.3.5
11	+24 V EXT	-	Ext. Versorgungseingang für S1OUT und S2OUT	-
12	S1OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Frequenzkontakt **210 (FS) > 510 (FTRIG)** (3,00 Hz werkseitig)	7.5
13	S2OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Betriebsmeldung, Signal S1IND/S2IND oder S1IND/S3IND	7.5
14	GND 8 V	-	Masse 8 V ext.	-
15	+8 V EXT	-	externer Versorgungseingang +8 V für Universal-Controller	-

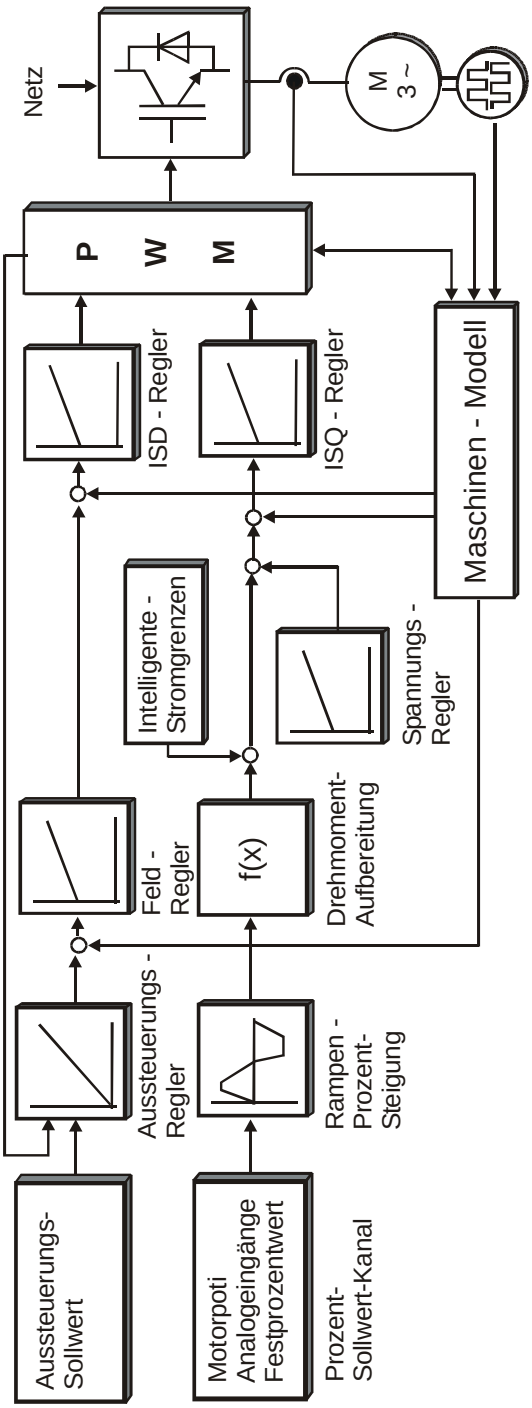
RELAISAUSGANG, KLEMMLEISTE X209

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	S3OUT	-	Relaisausgang Schließer, Störmeldung geöffnet	7.5
2	S3OUT	-	Relaismittelkontakt	7.5
3	S3OUT	-	Relaisausgang Öffner, Störmeldung geschlossen	7.5

[1)] Funktion werkseitig nicht aktiv

3.3 KONFIGURATION 220 (DREHMOMENTGEREGELT)

3.3.1 FUNKTIONSÜBERSICHT DER KONFIGURATION 220



Konfiguration 220

Funktionen:

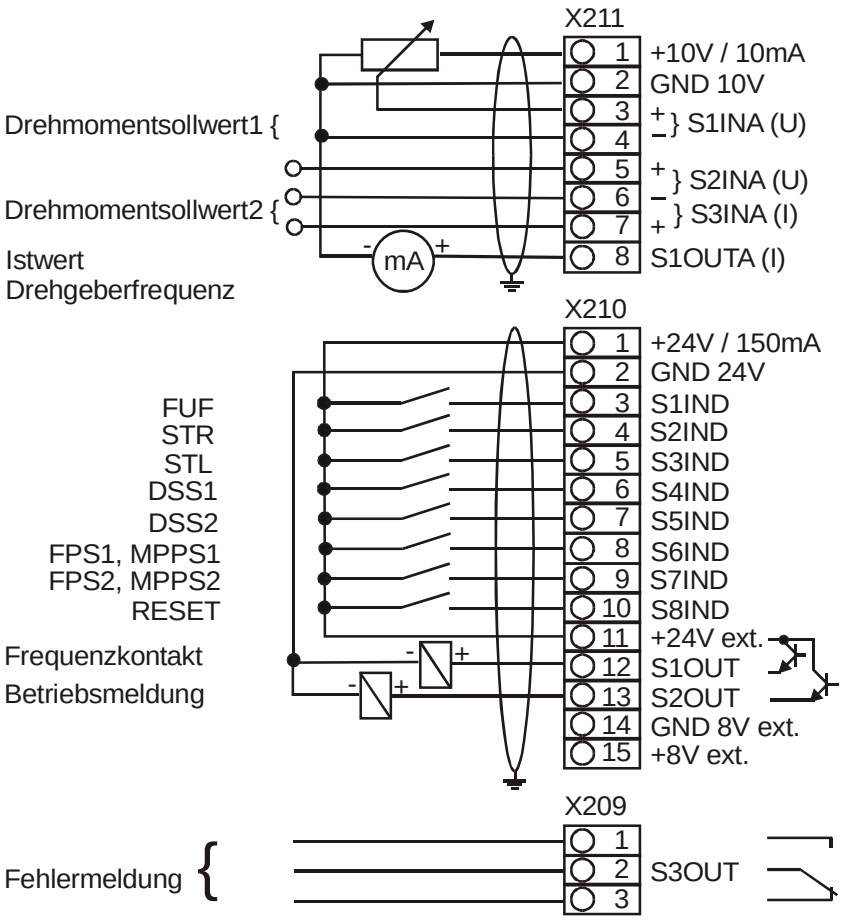
- Prozent-Sollwert-Kanal
- Pozentwertrampen
- ISD- und ISQ-Regler
- Intelligente Stromgrenzen
- Spannungsregler
- Aussteuerungsregler
- Feldregler
- Anlaufverhalten
- Auslaufverhalten
- Bremschopper
- Motorchopper
- Taktfrequenz
- Autostart
- Progr. Digitalausgänge
- Progr. Analogausgänge

Einstellung der Drehmomentsollwertquelle (Kap. 10.9)
Einstellung der maximalen Drehmomentänderung (Kap. 10.10)
Stromregler für drehmomentbildenden - und flußbildenden Strom (Kap. 10.12.3)
Leistungsreduzierung bei erhöhter Antriebsbelastung (Kap. 10.12.1)
Begrenzung der Zwischenkreisspannung und Netzausfallstützung (Kap. 10.12.2)
Begrenzung der Aussteuerung oberhalb der parametrierten Bemessungsfrequenz (Kap. 10.12.7)
Regelung des magnetischen Fluß in der Last (Kap. 10.12.6)
Verschiedene Startfunktionen zum Anlauf des Antriebs (Kap. 10.7.1)
Unterschiedliche Stopfunktionen zum geführten Auslauf des Antriebs (Kap. 10.7.2)
Generatorische Energie wird über externen Widerstand in Wärme gewandelt (Kap. 10.13.4)
Verkürzung der Bremszeit durch spezielle Modulation (Kap. 10.13.5)
Reduzierung der Motorgeräusche (Kap. 10.13.2)
Starten des Umrichters mit Netzeinschalten (Kap. 10.7.3)
Einstellung der Meldungen für die externe Steuerung (Kap. 10.5)
Einstellung der Signale für die externe Steuerung (Kap. 10.4)

3.3.2 STEUERKLEMMEN - ANSCHLUSSPLAN FÜR KONFIGURATION 220

Für den dargestellten Anschlussplan muss der **Parameter** *Konfiguration* **30 (CONF)** mit der Bedieneinheit KP 100 auf den Wert **220** eingestellt werden.
Die in dieser Betriebsanleitung beschriebene feldorientierte Regelung hat eine feste Funktionszuordnung der Steuerklemmen, die mit der Konfigurationswahl eingestellt wird (siehe Kapitel 7.1).

Hinweis: Der Vorschlag zur Verdrahtung der Digitalausgänge nutzt die +24V Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Die Potentialtrennung der Klemme X210-12 und X210-13, zur Versorgungsspannung des Frequenzumrichters, ist nur mit einer externen Versorgungsspannung an Klemme X210-11 gewährleistet. Jede Verbindung der externen Spannungsquelle mit der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters hebt die Potentialtrennung auf.



Hinweis: Der Anschlussplan zeigt die Standardanschlüsse der Frequenzumrichter. Entsprechend der eingesetzten Erweiterungskarte, finden Sie den Anschlussplan der weiteren Steuerklemmen in der zugehörigen **Ergänzung der Betriebsanleitung**.

3.3.3 ERKLÄRUNG ZUM ANSCHLUSSPLAN FÜR DIE KONFIGURATION 220

ANALOGEIN- UND –AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X211

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+10 V	-	Referenzspannung für Sollwertpotentiometer	-
2	GND 10 V	-	Masse 10 V	-
3/4	S1INA	-	Drehmomentsollwerteing. 1 [1)], 4,7 - 10 kOhm Potentiometer bzw. 0 V ... ±10 V	7.2
5/6	S2INA	-	Drehmomentsollwerteingang 2	7.2
7/6	S3INA	-	Drehmomentsollwerteing. 3 [1)], 0 ... ±20 mA	7.2
8	S1OUTA	-	Istwertausgang 0 mA ... ±20 mA proportional der *Istfrequenz* **241 (FREQ)**, Bezugspunkt Klemme 2 (Masse/GND 10 V)	7.4

DIGITALEIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X210

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+24 V	-	Versorgungsspannung für Digitalein- und -ausgänge	-
2	GND 24 V	-	Masse 24 V	-
3	S1IND	FUF	Reglerfreigabe	7.3.1
4	S2IND	STR	Start rechts	7.3.1
5	S3IND	STL	Start links	7.3.1
6	S4IND	DSS1	Datensatzumschaltung	7.3.3
7	S5IND	DSS2	Datensatzumschaltung	7.3.3
8	S6IND	FPS1, MPPS1	Festprozentwert oder Motorpoti aufwärts [1)]	7.3.4
9	S7IND	FPS2, MPPS2	Festprozentwert oder Motorpoti abwärts [1)]	7.3.4
10	S8IND	RESET	Störmeldung quittieren	7.3.5
11	+24 V EXT	-	Ext. Versorgungseingang für S1OUT und S2OUT	-
12	S1OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Frequenzkontakt **210 (FS) > 510 (FTRIG)** (3,00 Hz werkseitig)	7.5
13	S2OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Betriebsmeldung, Signal S1IND/S2IND oder S1IND/S3IND	7.5
14	GND 8 V	-	Masse 8 V ext.	-
15	+8 V EXT	-	externer Versorgungseingang +8 V für Universal-Controller	-

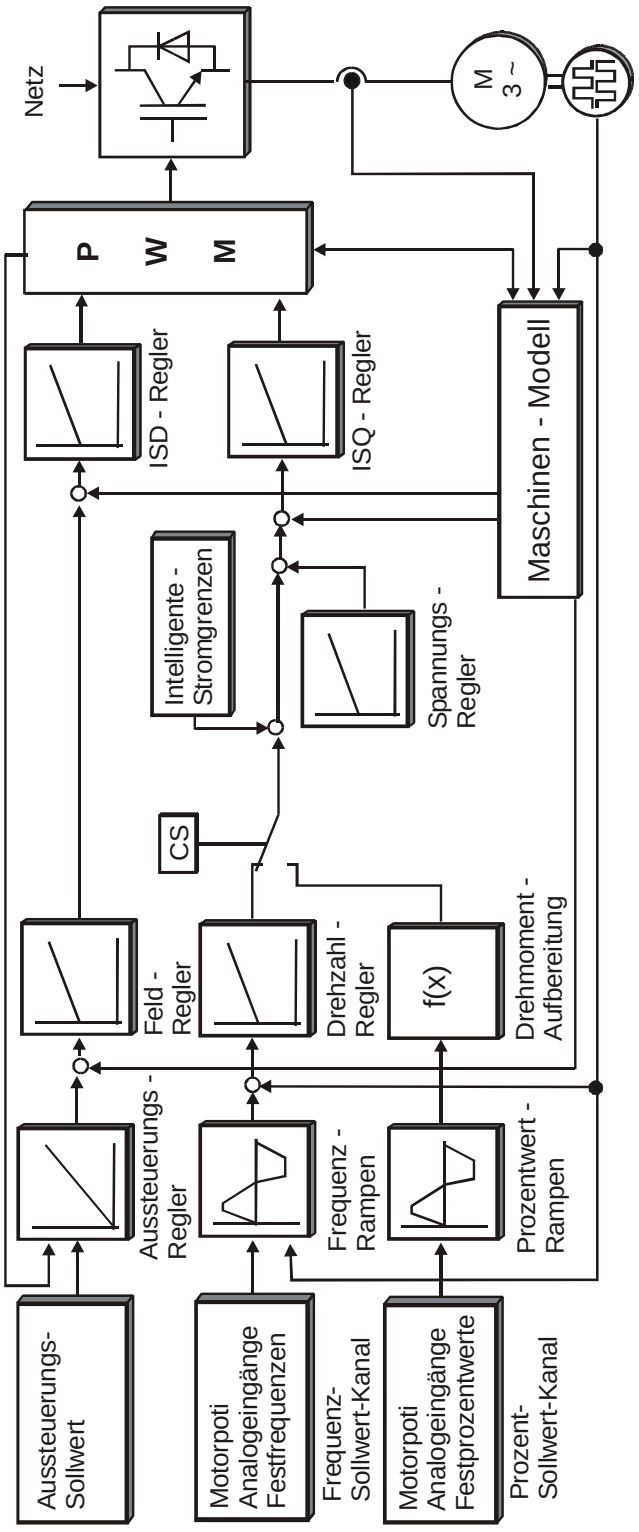
RELAISAUSGANG, KLEMMLEISTE X209

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	S3OUT	-	Relaisausgang Schließer, Störmeldung geöffnet	7.5
2	S3OUT	-	Relaismittelkontakt	7.5
3	S3OUT	-	Relaisausgang Öffner, Störmeldung geschlossen	7.5

[1)] Funktion werkseitig nicht aktiv

3.4 KONFIGURATION 230 UND 231 (DREHZAHL- ODER DREHMOMENTGEREGELT)

3.4.1 FUNKTIONSÜBERSICHT DER KONFIGURATION 230/231



Konfiguration 230/231

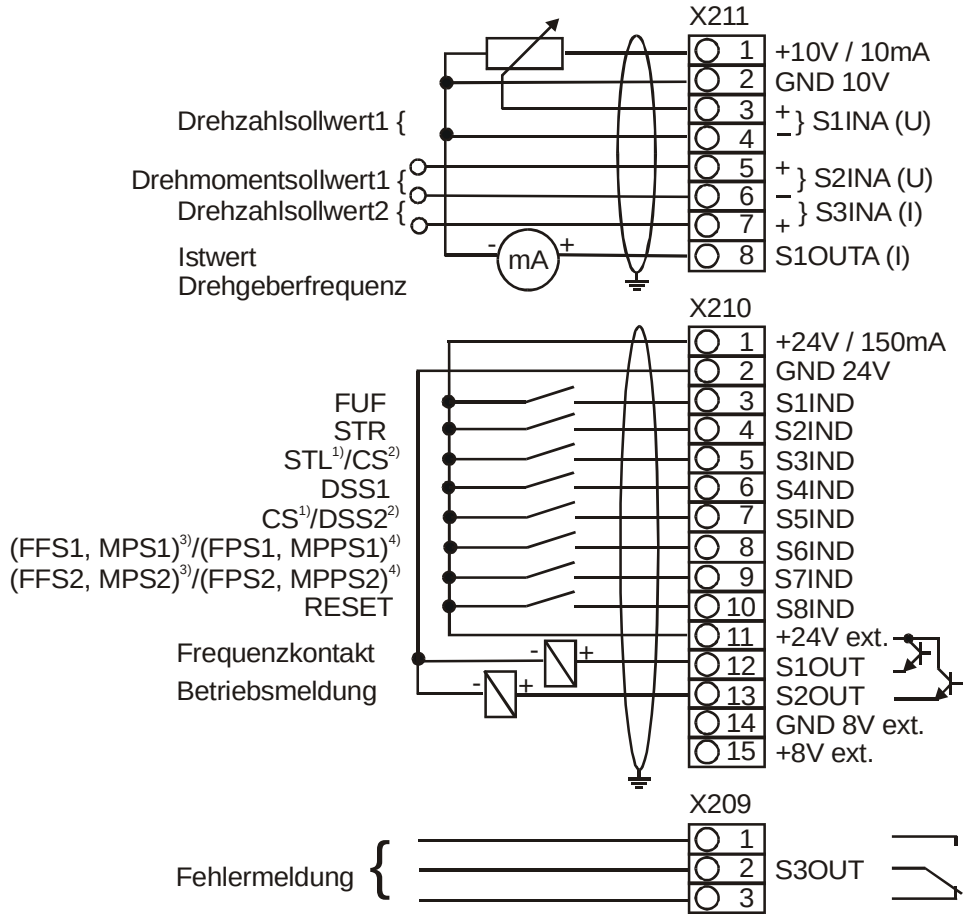
Funktionen:

Frequenz-Sollwert-Kanal	Einstellung der Sollwertquelle (Kap. 10.8)
Frequenzrampen	Einstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (Kap. 10.11)
Drehzahlregler	Regelung der Antriebsdrehzahl (Kap. 10.12.4)
ISD- und ISQ-Regler	Stromregler für drehmomentbildenden - und flussbildenden Strom (Kap. 10.12.3)
Intelligente Stromgrenzen	Leistungsreduzierung bei erhöhter Antriebsbelastung (Kap. 10.12.1)
Spannungsregler	Begrenzung der Zwischenkreisspannung und Netzausfallstützung (Kap. 10.12.2)
Aussteuerungsregler	Begrenzung der Aussteuerung oberhalb der parametrierten Bemessungsfrequenz (Kap. 10.12.7)
Feldregler	Regelung des magnetischen Fluß in der Last (Kap. 10.12.6)
Prozent-Sollwert-Kanal	Einstellung der Drehmomentsollwertquelle (Kap. 10.9)
Pozentwertrampen	Einstellung der maximalen Drehmomentänderung (Kap. 10.10)
Progr. Digitalausgänge	Einstellung der Meldungen für die externe Steuerung (Kap. 10.5)
Progr. Analogausgänge	Einstellung der Signale für die externe Steuerung (Kap. 10.4)

3.4.2 STEUERKLEMMEN - ANSCHLUSSPLAN FÜR KONFIGURATION 230 ODER 231

Für den dargestellten Anschlussplan muss der **Parameter** *Konfiguration* **30 (CONF)** mit der Bedieneinheit KP 100 auf den Wert **230** oder **231** eingestellt werden.
Die in dieser Betriebsanleitung beschriebene feldorientierte Regelung hat eine feste Funktionszuordnung der Steuerklemmen, die mit der Konfigurationswahl eingestellt wird (siehe Kapitel 7.1).

Hinweis: Der Vorschlag zur Verdrahtung der Digitalausgänge nutzt die +24V Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Die Potentialtrennung der Klemme X210-12 und X210-13, zur Versorgungsspannung des Frequenzumrichters, ist nur mit einer externen Versorgungsspannung an Klemme X210-11 gewährleistet. Jede Verbindung der externen Spannungsquelle mit der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters hebt die Potentialtrennung auf.



Abhängig von der **Konfiguration**:
1) Konfiguration 230 (Rechts- und Linkslauf, 2 Datensätze)
2) Konfiguration 231 (Rechtslauf, 4 Datensätze)

Abhängig von dem gewählten **Regelverfahren**:
3) Digitaleingang CS=0; drehzahlgeregelte feldorientierte Regelung
4) Digitaleingang CS=1; drehmomentgeregelte feldorientierte Regelung

Hinweis: Der Anschlussplan zeigt die Standardanschlüsse der Frequenzumrichter. Entsprechend der eingesetzten Erweiterungskarte, finden Sie den Anschlussplan der weiteren Steuerklemmen in der zugehörigen **Ergänzung der Betriebsanleitung**.

3.4.3 ERKLÄRUNG ZUM ANSCHLUSSPLAN FÜR DIE KONFIGURATION 230 ODER 231

ANALOGEIN- UND –AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X211

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+10 V	-	Referenzspannung für Sollwertpotentiometer	-
2	GND 10 V	-	Masse 10 V	-
3/4	S1INA	-	Drehzahlsollwerteingang 1, 4,7 - 10 kOhm, Potentiometer bzw. 0 V ... ±10 V	7.2
5/6	S2INA	-	Drehmomentsollwerteing. 2, 4,7 - 10 kOhm, Potentiometer bzw. 0 V ... ±10 V	7.2
7/6	S3INA	-	Drehzahlsollwerteingang 3, 0 mA ... ±20 mA	7.2
8	S1OUTA	-	Istwertausgang 0 mA ... ±20 mA proportional der *Istfrequenz* **241 (FREQ)**, Bezugspunkt Klemme 2 (Masse/GND 10 V)	7.4

DIGITALEIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X210

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+24 V	-	Versorgungsspannung für Digitalein- und -ausgänge	-
2	GND 24 V	-	Masse 24 V	-
3	S1IND	FUF	Reglerfreigabe	7.3.1
4	S2IND	STR	Start rechts	7.3.1
5	S3IND	STL[1)], CS[2)]	Start links[1)], Regelfunktion[2)]	7.3.2
6	S4IND	DSS1	Datensatzumschaltung	7.3.3
7	S5IND	DSS2[1)], CS[2)]	Datensatzumschaltung[1)], Regelfunktion[2)]	7.3.2
8	S6IND	FFS1/MPS1[3)] FPS1/MPPS1[4)]	Festfrequenzen oder Motorpoti aufwärts [3)], Festprozentwert oder Motorpoti aufwärts [4)]	7.3.4
9	S7IND	FFS2/MPS2[3)] FPS2/MPPS2[4)]	Festfrequenzen oder Motorpoti aufwärts [3)], Festprozentwert oder Motorpoti aufwärts [4)]	7.3.4
10	S8IND	RESET	Störmeldung quittieren	7.3.5
11	+24 V EXT	-	Ext. Versorgungseingang für S1OUT und S2OUT	-
12	S1OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Frequenzkontakt 210 (FS) > 510 (FTRIG) (3,00 Hz werkseitig)	7.5
13	S2OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Betriebsmeldung, Signal S1IND/S2IND oder S1IND/S3IND	7.5
14	GND 8 V	-	Masse 8 V ext.	-
15	+8 V EXT	-	externer Versorgungseingang +8 V für Universal-Controller	-

RELAISAUSGANG, KLEMMLEISTE X209

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	S3OUT	-	Relaisausgang Schließer, Störmeldung geöffnet	7.5
2	S3OUT	-	Relaismittelkontakt	7.5
3	S3OUT	-	Relaisausgang Öffner, Störmeldung geschlossen	7.5

Abhängig von der **Konfiguration**:
[1)] Konfiguration 230 (Rechts- und Linkslauf, 2 Datensätze)
[2)] Konfiguration 231 (Rechtslauf, 4 Datensätze)

Abhängig von dem gewählten **Regelverfahren**:
[3)] Digitaleingang CS=0; drehzahlgeregelte feldorientierte Regelung
[4)] Digitaleingang CS=1; drehmomentgeregelte feldorientierte Regelung

4 OPTIONALE KOMPONENTEN

4.1 ERWEITERUNG DES FREQUENZUMRICHTERS

Erweiterungsmodul EAL-1
Die Anschlüsse an das Erweiterungsmodul EAL-1 sind auf die Klemmleisten X460, X461, X462 und X464 geführt. Dies sind ein Eingang für Inkremental - Drehzahlgeber, ein potentialgetrennter Ausgang als Folgefrequenz zur Drehgeber - Nachbildung, sowie digitale und analoge Steuerausgänge. Zusätzlich ist der Anschluss einer Motortemperaturüberwachung durch einen Kaltleiter (PTC) oder Bimetallfühler vorhanden.

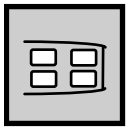
Drehgebermodul ENC-1
Die Anschlüsse an das Drehgebermodul ENC-1 sind auf die Klemmleisten X450, X451 und X455 geführt. Dies sind zwei Eingänge für Inkremental - Drehzahlgeber sowie ein potentialgetrennter Folgefrequenz - Ausgang der als Inkrementalgeber - Nachbildung ausgeführt ist. Zusätzlich ist der Anschluß einer Motortemperaturüberwachung durch einen Kaltleiter (PTC) oder Bimetallfühler vorhanden.

Motorkaltleiteranschluß VCM-PTC
Der Anschluß an die Erweiterungskarte Motorkaltleiteranschluß VCM-PTC ist auf die Klemmleiste X455 geführt. Die Motortemperaturüberwachung ist mit dem Anschluß eines Kaltleiters (PTC) oder Bimetallfühlers möglich.

Kommunikationskarten
Die Parametrierung der Frequenzumrichter kann neben der Bedieneinheit KP100 auch über eine Kommunikations – Schnittstelle erfolgen. Es sind derzeit folgende Schnittstellen verfügbar:

- RS232 – Schnittstelle VCI-232
- RS485 – Schnittstelle VCI-485
- CANopen – Schnittstelle VCI-CAN
- Profibus-DP – Anschluß VCI-PROF
- LON – Schnittstelle VCI-LON

4.2 PC-ANSCHLUSS



Zum Parametrieren, Dokumentieren, Überwachen und Verwalten der Einstellungen bis hin zur Inbetriebnahme mittels PC und Laptop, ist eine Bedienoberfläche erhältlich.
Für den Anschluss des PCs an den Frequenzumrichter ist ein, als Option erhältlicher, Schnittstellenumsetzer oder eine Kommunikationskarte notwendig. Der Anschluss des Schnittstellenumsetzer erfolgt an der Buchse X215.
(Anschluss für die Bedieneinheit KP 100, siehe Aufbau- und Lageplan)

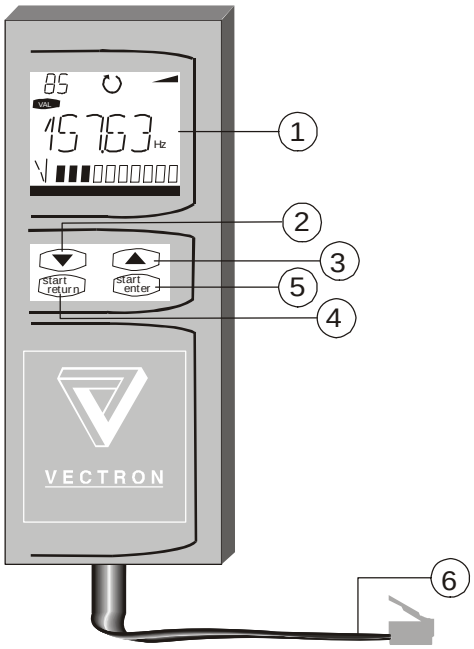
Weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage.

5 HANDHABUNG DER BEDIENEINHEIT KP 100

5.1 ANSCHLUSS UND BEFESTIGUNG DER KP 100

Die Bedieneinheit KP 100 wird an die Buchse X215 angeschlossen (siehe Bedienungsanleitung Teil1 Aufbau- und Lageplan).
Unter der Abdeckhaube kann die Bedieneinheit befestigt werden. Entfernen Sie bitte dazu den in der Abdeckhaube ausklinkbaren Kunststoffdeckel.

5.2 LAGEPLAN UND TECHNISCHE DATEN



Elemente der KP100		
Pos.	**Bezeichnung**	**Funktion**
1	LCD - Anzeigefeld	140 Segmente, rot/grün hinterleuchtet
2	Pfeiltaste abwärts	Zurückbewegen (Rollieren) innerhalb der Menüstruktur, Wert verringern
3	Pfeiltaste aufwärts	Vorwärtsbewegen (Rollieren) innerhalb der Menüstruktur, Wert erhöhen
4	Taste stop/return	Stoppen (Menü CTRL), Abbrechen oder gewähltes Menü verlassen
5	Taste start/enter	Starten (Menü CTRL), Bestätigen oder Menü auswählen
6	Anschlusskabel	Anschluss an X215, Länge maximal 0,30 m

Technische Daten			
Abmessungen	B x H x T	mm	62 x 158 x 21
Gewicht	M	g	100
Schutzart	-	-	IP 20, VBG4
Umgebungstemperatur	T	°C	0 ... 45

5.3 ALLGEMEIN

5.3.1 MENÜZWEIGE

Nach dem Einschalten der Netzspannung führt der Umrichter einen Selbsttest durch.

Der Frequenzumrichter schließt diesen mit direktem Sprung auf den gewählten Istwert im Menüzweig VAL ab (Display ist grün hinterleuchtet).

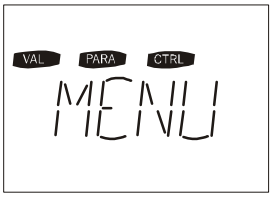
Hinweis: Die werkseitig eingestellte Istwertanzeige, *Istfrequenz* **241 (FREQ)**, ist durch Auswahl eines anderen Istwerts, im Menüzweig VAL, den eigenen Wünschen anzupassen.

Der Menüzweig VAL ist aktiv. Mit zweimaligem Antippen der stop/return – Taste wechselt die Anzeige auf Menü und öffnet die Anwahl weiterer Menüzweige.

VAL = Istwerte anzeigen

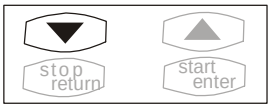
PARA **=** Parametereinstellung verändern (parametrieren)

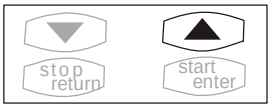
CTRL **=** Setup zur geführten Inbetriebnahme, Motor steuern über die Bedieneinheit KP100 und der Selbsttest



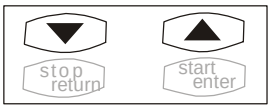
5.3.2 TASTENFUNKTIONEN

Die Pfeiltasten dienen zur Auswahl von Menüzweigen und einzelnen Parametern und ermöglichen die Veränderung deren Werte.
Einmal angetippt bewirken sie im Hauptmenü einen Sprung zum nächsten Menüzweig, oder in den Untermenüs den Sprung zum nächsten Parameter. Innerhalb der Parameterebene wird durch Antippen die kleinstmögliche Veränderung des Parameterwertes bewirkt.
Wird die Taste festgehalten, erfolgt ein automatischer Durchlauf (rollieren), der mit dem Loslassen der Taste gestoppt wird.

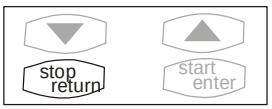




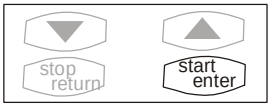
Werden die Pfeiltasten auf der Parameterebene gleichzeitig angetippt wird die Werkseinstellung für den Parameterwert eingestellt.



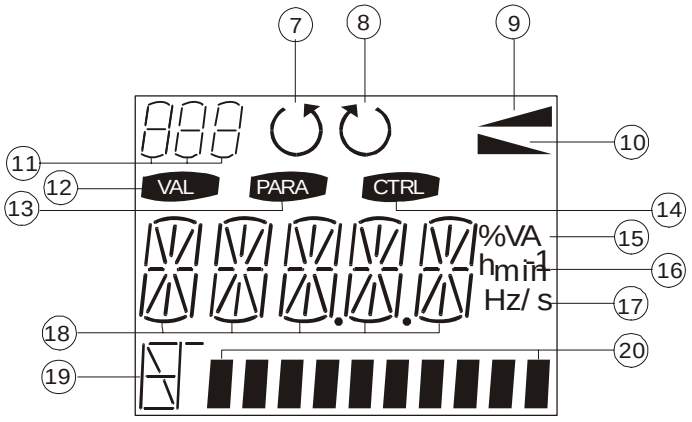
Mit der stop/return - Taste werden Menüzweige verlassen oder Parameteränderungen abgebrochen (alter Wert bleibt erhalten).



Mit der start/enter – Taste werden Menüzweige oder Parameter aufgerufen oder deren Änderungen gespeichert.



5.3.3 LCD-ANZEIGE

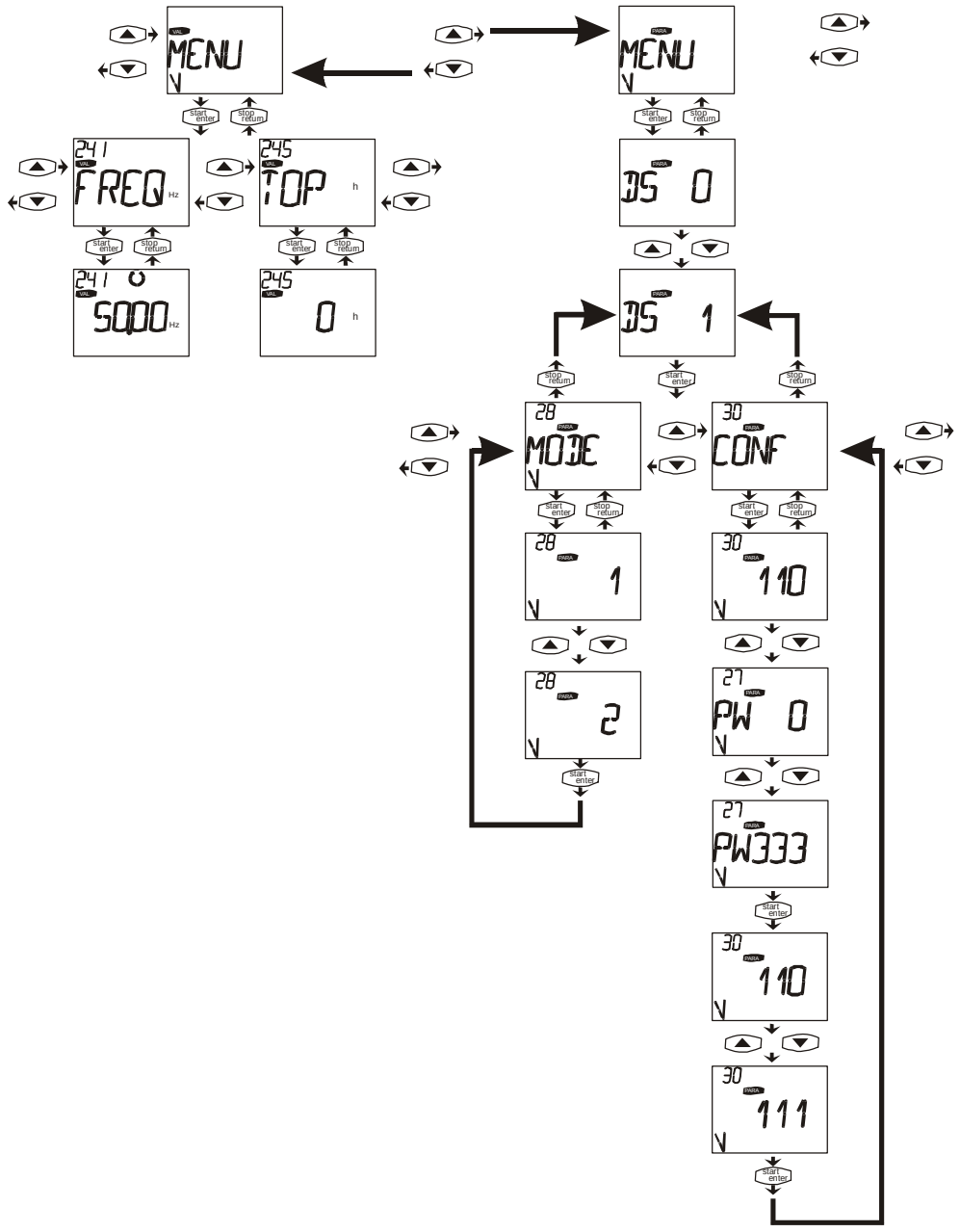


Anzeige der KP100		
Pos.	**Bezeichnung**	**Funktion**
7	Drehrichtung links	Kontrollanzeige für Ausgangsdrehfeld, Linksdrehfeld aktiv
8	Drehrichtung rechts	Kontrollanzeige für Ausgangsdrehfeld, Rechtsdrehfeld aktiv
9	Beschleunigungsrampe	Kontrollanzeige, während der Beschleunigung aktiv
10	Bremsrampe	Kontrollanzeige, während des Bremsens aktiv
11	3-stellige Ziffernanzeige	7-Segment-Anzeige für Istwerte, Parameter - Nr.
12	VAL - Menü	Istwerte anzeigen, z. B. Frequenz, Spannung, Strom
13	PARA - Menü	Parametereinstellung verändern
14	CTRL - Menü	Motor steuern über Bedieneinheit KP 100, Geräte – Selbsttest und geführte Inbetriebnahme
15	Phys. - Einheit zu Pos. 20	zeigt %, V, A oder VA mit automatischer Zuordnung an
16	Phys. - Einheit zu Pos. 20	zeigt h oder min^{-1} mit automatischer Zuordnung an
17	Phys. - Einheit zu Pos. 20	zeigt Hz, s oder Hz/s mit automatischer Zuordnung an
18	5-stellige Ziffernanzeige	15-Segment-Anzeige für Parameternamen und -wert
19	Bargraph - Bezeichnung	zeigt Formelbuchstaben bzw. physikalische Einheit zu Pos. 20 an
20	10-stellige Bargraphanzeige	zeigt Parameterwerte an, z.B. Frequenz, Spannung, Schein- oder Wirkstrom

5.4 MENÜ-STRUKTUR

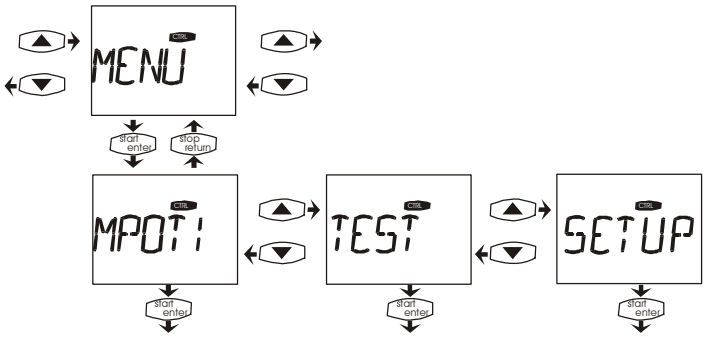
5.4.1 ÜBERSICHT (TEIL 1)

Menü **VAL** (Istwerte)	Menü **PARA** (Parameter) ohne Passworteingabe	Menü **PARA** (Parameter) mit Passworteingabe



5.4.2 ÜBERSICHT (TEIL 2)

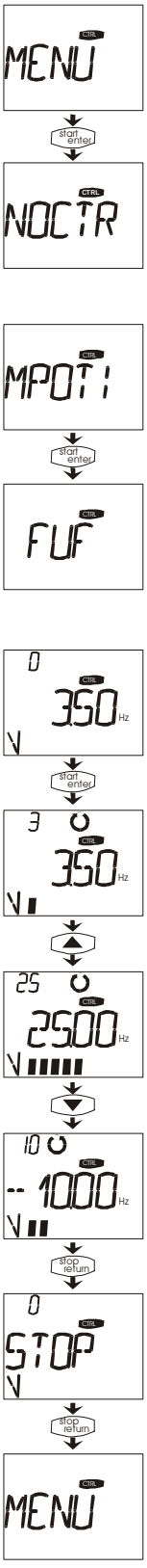
Menü **CTRL**		



Siehe Motor steuern über KP 100 (Kapitel 5.5)	Siehe Gerätetest (Kapitel 5.6)	Siehe geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters (Kapitel 6.2)

Hinweis: Die Setup – Routine zur Inbetriebnahme des Frequenzumrichters wird nach dem Setzen der Werkseinstellung, oder einem Neugerät angeboten. Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters erscheint bis zum erfolgreichen Abschluss des Setup. Nachfolgend erscheint beim Einschalten der ausgewählte Istwert aus dem Menü VAL. Die Freigabe des Frequenzumrichters mit einem Startbefehl führt, bis zum erneuten Einschalten, zur Anzeige der werkseitig eingestellten *Istfrequenz* **241 (FREQ)**.

5.5 MOTOR STEUERN ÜBER KP 100



Mit den Pfeil - Tasten wird im Hauptmenü das Menü **CTRL** ausgewählt.

Wird nach Drücken der start/enter – Taste die Meldung **NOCTR** angezeigt, ist der Steuereingang **S2IND (STR)**, **S3IND (STL)** und das Freigabesignal **(FUF)** bereits eingeschaltet. Die Signale STR und STL sind auszuschalten, um dem CTRL - Menü die Steuerung des Frequenzumrichters zu ermöglichen.

Der erste Menüpunkt im CTRL - Menü ist die Funktion **MPOTI** (Motorpoti). Diese ermöglicht eine Sollwertvorgabe unabhängig von den weiteren Möglichkeiten des Sollwertkanals.

Nach erneutem Drücken der start/enter - Taste blinkt die Anzeige **FUF** auf, wenn der Steuereingang **S1IND (FUF)** noch nicht beschaltet ist. Aus Sicherheitsgründen muß der Steuereingang **S1IND (FUF)** zum Starten zusätzlich beschaltet werden.

Wird bzw. ist der Steuereingang **S1IND (FUF)** beschaltet, wird die eingestellte *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** als Frequenzsollwert angezeigt. Der Frequenzsollwert kann mit den Pfeil - Tasten geändert werden.

Nach Drücken der start/enter - Taste beschleunigt der Motor mit der eingestellten Beschleunigungsrampe auf den eingestellten Frequenzsollwert. Die Istfrequenz, die Ausgangsspannung (als Balkenanzeige) und die Drehrichtung werden zusätzlich angezeigt.

Mit der Pfeil – Auf - Taste kann der Frequenzsollwert bei Rechtsdrehfeld (pos. Vorzeichen) bis zur eingestellten *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)** erhöht werden. Die Ausgangsfrequenz steigt mit der eingestellten *Beschleunigung Rechtslauf* **420 (RACCR)**.

Mit der Pfeil – Ab - Taste kann der Frequenzsollwert bei Rechtsdrehfeld reduziert werden. Ist dabei die Minimalfrequenz 0 Hz, kann der Frequenzsollwert negativ werden (neg. Vorzeichen). Mit der Pfeil – Auf - Taste ist der Frequenzsollwert zu erhöhen bis die Drehrichtung des Motors erneut wechselt (ab 0 Hz).

Wird im Betrieb die stop/return - Taste gedrückt bremst der Motor mit der eingestellten Verzögerungsrampe auf 0 Hz.

Nach erneutem Drücken der stop/return - Taste erscheint das Hauptmenü.

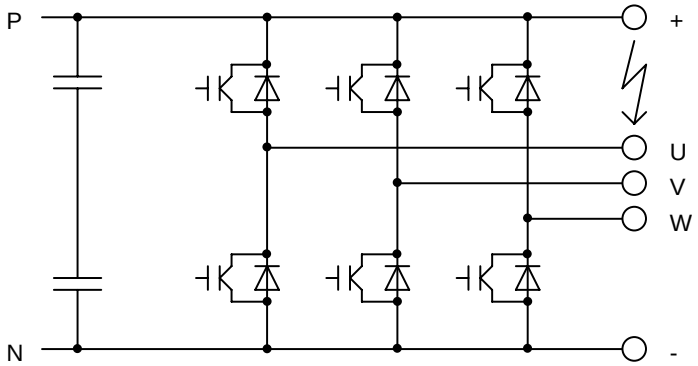
Achtung: Ist die *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** auf 0 Hz eingestellt, erfolgt beim Vorzeichenwechsel des Frequenzsollwerts ein Drehrichtungswechsel des Motors.
Der über eine Kommunikationskarte übertragene Liniensollwert wird zum angezeigten Wert der Bedieneinheit hinzu addiert.

5.6 GERÄTETEST

Zur Erleichterung der Fehlersuche sowohl im Umrichter, als auch in einer vollständigen Anlage enthält die Umrichtersoftware verschiedene Testroutinen zum Testen interner und externer Hardware. Diese Tests dienen zum Auffinden von Defekten am Umrichter, an externen Sensoren und der Last (Motor), sowie zum Auffinden von Verdrahtungsfehlern.
Um einzelne Komponenten getrennt testen zu können wurde der Gerätetest in einzelne Tests aufgeteilt, die jeweils getrennt aktiviert werden können. Diese einzelnen Tests werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

5.6.1 TEST 1 (ERDSCHLUSS- / KURZSCHLUSSTEST)

Dieser Test prüft, ob in der Last oder im Umrichter ein Erdschluss oder ein Schluss gegen Zwischenkreispotential (ZK+ bzw. P und ZK- bzw. N) vorliegt. Dieser Test kann sowohl mit angeschlossener Last, als auch ohne diese durchgeführt werden.
Bei diesem Test werden alle 6 Transistoren (Motorphasen U, V und W) jeweils einzeln für ca. 1s eingeschaltet. Dabei darf, auch bei angeschlossener Last, kein Strom fließen.



Liegt beispielsweise ein Schluss zwischen dem positiven Zwischenkreispotential (ZK+ bzw. P) und der Phase U vor (siehe Bild) so würde der Test mit dem Fehler "T0104 ERD-/P-U SCHLUSS" abgebrochen.

Wird bei einem Test mit angeschlossener Last ein Fehler gemeldet, so sollte der Test ohne angeschlossene Last wiederholt werden, um festzustellen, ob es sich um einen Fehler im Umrichter oder in der Last handelt.

Wird ein Fehler nur bei angeschlossener Last gemeldet, so handelt es sich um einen Erdschluss in der Last oder, wenn die Zwischenkreisklemmen belegt sind, ggf. um einen Schluss zwischen einer Motorphase und einem Zwischenkreispotential (ZK+ oder ZK-).

Wird ein Fehler auch bei nicht belegten Motoranschlussklemmen gemeldet handelt es sich um einen Schluss im Umrichter oder um einen defekten Transistor. Liegt ein defekter Transistor oder ein Schluss im Gerät vor, so wird dieser bei angeschlossener Last in mehreren Strängen gemeldet, da der Strom auch über die Last fließen kann. In diesem Fall sind nur die Meldungen welche ohne angeschlossene Last erzeugt werden aussagekräftig.

Ein nicht schaltender Transistor oder eine nicht funktionierende Strommessung werden von diesem Test nicht erkannt (wohl aber von Test 2) bzw. führen dazu, dass vorhandene Fehler, die dieser Test normalerweise aufzeigt, nicht erkannt werden können.

5.6.2 TEST 2 (LASTTEST)

Dieser Test prüft, ob sich in die angeschlossene Last in jeder Richtung ein Gleichstrom einprägen lässt. Er führt nur zu sinnvollen Ergebnissen, wenn der Test 1 ohne Fehlermeldung absolviert wurde. Für diesen Test muss als Last ein Motor oder eine dreiphasige Drossel angeschlossen sein. Die Last darf sowohl im Stern, als auch im Dreieck verschaltet sein.

Bei diesem Test wird nacheinander in jeder Phase ein positiver und ein negativer Gleichstrom eingeprägt. Dies sollte problemlos möglich sein. Kann in einer Richtung kein Strom eingeprägt werden, so wird ein entsprechender Fehler gemeldet. Bei diesem Test werden, neben den Transistoren und der Last, auch die im Frequenzumrichter montierten Stromwandler geprüft.

Wird in einer Phase sowohl für positiven Strom, als auch für negativen Strom ein Fehler gemeldet, so liegt ein Leerlauf der entsprechenden Phase vor (z. B. Kabelbruch) oder der entsprechende Stromwandler ist defekt. Wird in einer Phase nur für eine Polarität ein Fehler gemeldet, so ist vermutlich ein Transistor bzw. der zugehörige Treiber defekt, oder eine Verbindung im Gerät unterbrochen.

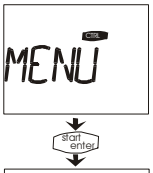
Der eingeprägte Strom ist der halbe Motorbemessungsstrom, der mit dem Parameter *Bemessungsstrom* **371 (MIR)** im **Datensatz 1** eingestellt werden kann.

Um eventuelle Schäden am Gerät und an der Last zu vermeiden ist die ausgegebene Spannung auf ca. 30V begrenzt. Kann, durch zu hohen Ohmschen - Widerstand der Last, der Gleichstrom mit dieser Spannung nicht erreicht werden, so wird in jeder Phase ein Leerlauf als Fehler festgestellt. In diesem Fall muss der einzuprägende Strom durch Ändern des Parameters *Bemessungsstrom* **371 (MIR)** verringert werden.

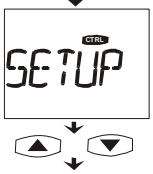
Meldet der Test 2 einen Erdschluss, nachdem der Test 1 keinen Erdschluss gemeldet hat, so ist vermutlich ein Shuntwiderstand oder Stromwandler bzw. eine der entsprechenden Verbindungen defekt.

1.1.1 BEDIENUNG DES GERÄTETESTS MIT DER BEDIENEINHEIT KP 100

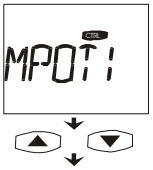
Mit den Pfeil - Tasten wird im Hauptmenü das Menü **CTRL** ausgewählt.



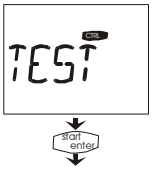
Nach Drücken der start/enter-Taste auf der Bedieneinheit, wird das Menü **SETUP** (geführte Inbetriebnahme) angezeigt.



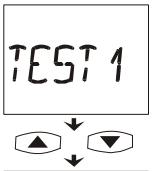
Mit Hilfe der Pfeil – Tasten kann zwischen den Funktionen des CTRL - Menü gewechselt werden. Die Steuerung über die Bedieneinheit KP100 (MPOTI) ist im vorherigen Kapitel beschrieben.



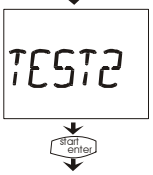
Mit den Pfeil - Tasten wird das Menü **TEST** ausgewählt.



Nach Drücken der start/enter - Taste wird **TEST1** angezeigt.

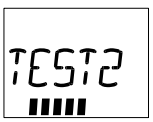


Mit den Pfeil - Tasten kann der gewünschte Test **(TEST1 oder TEST2)** ausgewählt werden. Der Gerätetest sollte mit dem **TEST1** beginnen.



Nach erneutem Drücken der start/enter - Taste wird das Kürzel **FUF** angezeigt, wenn der Steuereingang **S1IND (FUF)** noch nicht beschaltet ist.
Aus Sicherheitsgründen muß zum Starten der Tests der Steuereingang **S1IND (FUF)** zusätzlich beschaltet werden.

Wird bzw. ist der Steuereingang **S1IND (FUF)** beschaltet, startet der Test 1 oder Test 2. Dabei wird mit der Balkenanzeige die Dauer des Tests dargestellt. Mit der stop/return - Taste kann ein laufender Test jederzeit abgebrochen werden. Es wird dann der Fehler „T001 STOP“ gemeldet. Tritt während eines Tests ein Fehler auf, so wird dieser gemeldet (siehe Fehlermeldungen der einzelnen Tests).
Nach einem Fehler kann mit der start/enter - Taste der Test fortgesetzt werden, oder mit der stop/return - Taste beendet werden.



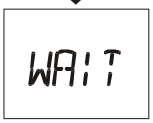
Nach dem fehlerfreien Beenden des ersten Gerätetest erscheint in der Anzeige **T1 OK**.

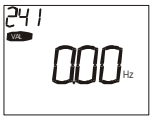
Nach der Durchführung von Test 1 und Drücken der start/enter - Taste wird das Menü **TEST2** angezeigt, um mit Test 2 fortfahren zu können.

Nach erneutem Drücken der start/enter-Taste beginnt der zweite Teil des Gerätetests. Im Anschluss an den erfolgreichen Test wird die Meldung **T2 OK** angezeigt.

Nach Durchführung von Test 2 und Drücken der start/enter - Taste wird **READY** angezeigt.

Das Testmenü kann durch Drücken der stop/return - Taste verlassen werden. Dabei führt der Umrichter einen Reset durch und zeigt dies mit **WAIT** an.



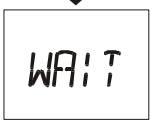


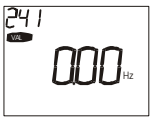
Nach dem Reset erscheint die Istwertanzeige der berechneten *Istfrequenz* **241 (FREQ)**.

Ist bei einem Test eine Fehlermeldung aufgetreten, dann erscheint nach Beendigung eines Tests anstatt **T1 OK** bzw. **T2 OK** die Meldung **T1 FT** oder **T2 FT** (FT = fault / Fehler)

Nach Durchführung des Gerätetests mit einem im Verlauf gemeldeten Fehler und Drücken der start/enter – Taste wird **READY** angezeigt.

Mit der stop/return – Taste kann das Testmenü verlassen werden. Dabei führt der Umrichter einen Reset durch und zeigt dies mit **WAIT** an.





Nach dem Reset erscheint die Anzeige des berechneten Parameters *Istfrequenz* **241 (FREQ)**.

5.6.3 FEHLERMELDUNGEN BEIM TEST 1

Die nachfolgenden Fehlermeldungen werden nach Auftreten eines Fehlers in der Bedieneinheit KP 100 mit Code und Text in Laufschrift angezeigt. Der erste Teil des Gerätetests prüft den Frequenzumrichter und kann ohne angeschlossene Last erfolgen. Die Fehlerdiagnose erfordert im Fehlerfall die Trennung des Gerätes von der Last, um die Ursache eindeutig zu ermitteln.

Fehlermeldungen bei Test 1

KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	**Text**	**Maßnahmen / Abhilfe**
T0001	STOP	Test wird vom Benutzer unterbrochen.
T0002	PERMANENTER FEHLER	Es steht ein nicht quittierbarer Fehler an, kein (weiterer) Test möglich.
T0003	FUF FEHLT	Keine Freigabe, S1IND beschalten.
T0101	ERD-/N-U SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase U und ZK- oder PE festgestellt.
T0102	ERD-/N-V SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase V und ZK- oder PE festgestellt.
T0103	ERD-/N-W SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase W und ZK- oder PE festgestellt.
T0104	ERD-/P-U SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase U und ZK+ oder PE festgestellt.
T0105	ERD-/P-V SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase V und ZK+ oder PE festgestellt.
T0106	ERD-/P-W SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase W und ZK+ oder PE festgestellt.
T0111	WEICHER ERD-/N-U SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase U und ZK- oder PE festgestellt.
T0112	WEICHER ERD-/N-V SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase V und ZK- oder PE festgestellt.
T0113	WEICHER ERD-/N-W SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase W und ZK- oder PE festgestellt.
T0114	WEICHER ERD-/P-U SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase U und ZK+ oder PE festgestellt.
T0115	WEICHER ERD-/P-V SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase V und ZK+ oder PE festgestellt.
T0116	WEICHER ERD-/P-W SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase W und ZK+ oder PE festgestellt.

Die Erkennung und Meldung einer Gerätestörung wird zur besseren Diagnose in zwei Fehlertypen unterteilt. Der Schluss in der jeweiligen Phase, zwischen einer Phase und dem Zwischenkreis, oder Schutzleiter, wird bei einem Überstrom gemeldet. Die Fehlermeldung weicher Schluss wird angezeigt, wenn im ersten Test ein geringer Strom in einer der Phasen gemessen wird.

5.6.4 FEHLERMELDUNGEN BEIM TEST 2

Der zweite Gerätetest sollte im Anschluss an den ersten Teil erfolgen. Im Rahmen dieses Tests werden die Leitungen und die angeschlossene Last überprüft. Die nachfolgenden Fehlermeldungen werden nach Auftreten eines Fehlers in der Bedieneinheit KP 100 mit Code und Text in Laufschrift angezeigt.

Fehlermeldungen bei Test 2

KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	**Text**	**Maßnahmen / Abhilfe**
T0001	STOP	Test wurde vom Benutzer unterbrochen.
T0002	PERMANENTER FEHLER	Es steht ein nicht quittierbarer Fehler an, kein (weiterer) Test möglich.
T0003	FUF FEHLT	Keine Freigabe. S1IND beschalten
T0200	Erd-/ZK-SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen den Phasen und ZK oder PE festgestellt. Die Fehlerursache wird durch den Test 1 detaillierter angezeigt.
T0201	U OFFEN	Es konnte kein positiver Strom in der Phase U eingeprägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0202	V OFFEN	Es konnte kein positiver Strom in der Phase V eingeprägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0203	W OFFEN	Es konnte kein positiver Strom in der Phase W eingeprägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0204	-U OFFEN	Es konnte kein negativer Strom in der Phase U eingeprägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0205	-V OFFEN	Es konnte kein negativer Strom in der Phase V eingeprägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0206	-W OFFEN	Es konnte kein negativer Strom in der Phase W eingeprägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0301	IU MESSFEHLER	Der in Richtung (+/–) U eingeprägte Strom wurde mit falschem Vorzeichen oder in einer anderen Phase gemessen. Stromwandler- und Transistoranschlüsse prüfen.
T0302	IV MESSFEHLER	Der in Richtung (+/–) V eingeprägte Strom wurde mit falschem Vorzeichen oder in einer anderen Phase gemessen. Stromwandler- und Transistoranschlüsse prüfen.
T0303	IW MESSFEHLER	Der in Richtung (+/–) W eingeprägte Strom wurde mit falschem Vorzeichen oder in einer anderen Phase gemessen. Stromwandler- und Transistoranschlüsse prüfen.
T0401	ERDSCHLUSS	Die Summe der Phasenströme ist größer als 20% des Hardware - Abschaltstromes.

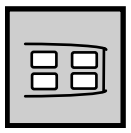
6 INBETRIEBNAHME DES FREQUENZUMRICHTERS

6.1 NETZSPANNUNG EINSCHALTEN

Nachdem Sie die Installationsarbeiten abgeschlossen haben sollten Sie, bevor Sie die Netzspannung einschalten, nochmals alle Steuer- und Leistungsanschlüsse überprüfen. Sind alle elektrischen Anschlüsse korrekt, ist darauf zu achten, dass Sie die Freigabe des Frequenzumrichters **ausschalten** (Steuereingang FUF (S1IND) Klemme X210-3 offen). Nachfolgend können Sie die Netzspannung einschalten. Der Umrichter führt einen Selbsttest durch. Dabei leuchten die beiden auf der Gerätefront sichtbaren Leuchtdioden (LED H1 (grün) sowie LED H2 (rot)) und der Relaisausgang (X209) meldet "Störung".
Der Frequenzumrichter schließt nach einigen Sekunden den Selbsttest ab, das Display der Bedieneinheit KP100 ist grün hinterleuchtet, die LED H1 (grün) blinkt und meldet damit "Betriebsbereitschaft", das Relais (X209) zieht an und meldet "keine Störung".
Im Auslieferungszustand des Frequenzumrichters wird zu Beginn die geführte Inbetriebnahme angeboten. Die Bedieneinheit KP100 zeigt den Menüpunkt “Setup“ aus dem CTRL – Menü an.

Hinweis: Die Ablaufsteuerung der geführten Inbetriebnahme setzt die Kenntnis von Kapitel 5 Handhabung der Bedieneinheit KP100 voraus.

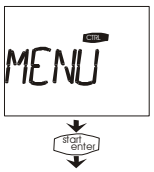
6.2 SETUP



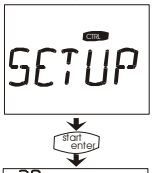
Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters ermittelt alle, für die gewünschte Anwendung, relevanten Parametereinstellungen. Die Auswahl der verfügbaren Parameter ist aus bekannten Standardanwendungen der Antriebstechnik abgeleitet. Dies erleichtert die Auswahl der wichtigen Parameter, kann aber die nachfolgende Prüfung durch den Anwender nicht ersetzen. Im Auslieferungszustand und nach dem Setzen der Werkseinstellung wird die geführte Inbetriebnahme automatisch aufgerufen. Nach erfolgreichem Abschlusss der SETUP – Routine wird anschließend der gewünschte Istwert, aus dem VAL – Menü, in der Bedieneinheit angezeigt.
Die geführte Inbetriebnahme unterstützt Sie zudem bei der Parametrierung verschiedener Antriebsvarianten und Veränderungen der Applikation.

Hinweis: Die geführte Inbetriebnahme beinhaltet die Funktion zur Parameteridentifikation. Durch eine Messung werden die Parameter ermittelt und entsprechend eingestellt. Der Motor sollte vor Beginn der Messung nicht gelaufen haben, da ein Teil der Maschinendaten von der Betriebstemperatur abhängig sind.

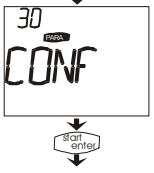
Die geführte Inbetriebnahme erscheint im Auslieferungszustand automatisch. Im Anschluss an eine erfolgreiche Inbetriebnahme können Sie im Hauptmenü das Untermenü CTRL wählen und die Funktion erneut aufrufen.



Durch Drücken der start/enter - Taste wechseln Sie in das CTRL – Untermenü. In diesem Untermenü wählen Sie mit den Pfeiltasten den Menüpunkt “SETUP“ und bestätigen diesen mit der start/enter – Taste.



Wählen Sie den Parameter *Konfiguration* **30 (CONF)** mit der start/enter - Taste und tragen mit Hilfe der Pfeil - Tasten die Nummer 210, 220 oder 230, 231 ein. Schließen Sie die Eingabe mit der start/enter – Taste und bestätigen nach der Initialisierung des Gerätes die ersten Schritte erneut.



6.2.1 KONFIGURATION AUSWÄHLEN

Die Konfiguration des Umrichters bestimmt die Belegung und Grundfunktion der Steuerein- und -ausgänge und die Softwarefunktionen. Die Frequenzumrichter-Software bietet mehrere Konfigurationen mit feldorientierter Regelung zur Auswahl an. Die Konfigurationen unterscheiden sich im wesentlichen in der Art wie der Antrieb geregelt wird. Analog- und Digitaleingänge sind zu kombinieren und durch Anbindung an ein optionales Kommunikationsprotokoll zu ergänzen.
In dieser Betriebsanleitung sind die folgenden Konfigurationen der feldorientierten Regelung einer Asynchronmaschine mit Drehgeber beschrieben.

Konfiguration 210; feldorientierte Regelung drehzahlgeregelt
Die Konfiguration 210 beinhaltet die Funktionen zur drehzahlveränderlichen Regelung der Asynchronmaschine mit Drehgeber. Die Drehzahl wird als Frequenzsollwert über verschiedene einstellbare Sollwertquellen vorgegeben. Bei Erreichen der einstellbaren Grenzen wird die Drehzahl des Antriebes ausgeregelt, so daß diese nicht überschritten werden.

Konfiguration 220, feldorientierte Regelung drehmomentgeregelt
Die Konfiguration 220 ermöglicht die Drehmoment abhängige Regelung der Asynchronmaschine mit Drehgeber. Das Drehmoment wird als Prozentwert abgebildet und in ein entsprechendes Betriebsverhalten des Antriebs übertragen. Bei Erreichen der einstellbaren Grenzen wird das Drehmoment des Antriebes über die Drehzahl geregelt, so daß dieses nicht überschritten werden.

Konfiguration 230 oder 231, feldorientierte Regelung drehzahl- oder drehmomentgeregelt
Die Konfiguration 230 oder 231 ermöglichen über einen digitalen Stereingang zwischen der drehzahlveränderlichen Regelung und der Drehmoment abhängigen Regelung umzuschalten. Die Funktion der Umschaltung (CS) ersetzt in der Konfiguration 230 den Steuereingang Datensatzumschaltung (DSS2), wodurch für die Drehzahl- und Drehmomentregelung jeweils zwei Datensätze zur Verfügung stehen. In der Konfiguration 231 wird der Steuereingang StartLinks (STL) ersetzt, und somit ist eine Änderung der Drehrichtung über den Sollwert notwendig.

Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters erfordert die entsprechend der vorliegenden Betriebsanleitung zu wählenden Konfigurationen. Die nachfolgende Beschreibung der Parameter erfolgt entsprechend der mit dem Parameter *Konfiguration* **30 (CONF)** vorgenommenen Einstellung.

Hinweis: Weitere Informationen wie die Funktionsübersicht, die Anschlusspläne und die Erklärungen der Anschlusspläne der o.g. Konfiguration finden Sie im Kapitel 3.

6.2.2 BEDIENEBENE

Die drei verfügbaren Bedienebenen ermöglichen die abgestufte Inbetriebnahme des Antriebs, entsprechend dem Umfang der Anwendung. Die Setup - Routine in der ersten Bedienebene beinhaltet die wichtigsten Parameter. Die beiden folgenden Bedienebenen erweitern die Abfrage um Sonder- und Steuerfunktionen, welche in einer Vielzahl von Anwendungen in der Werkseinstellung verbleiben können.
Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters in der ersten *Bedienebene* **28 (Mode)** kann, durch nachfolgende Parametrierung auf den weiteren Bedienebenen, ergänzt werden. Alle Parameter stehen Ihnen nach der geführten Inbetriebnahme im PARA - Menü in gleicher Weise zur Verfügung.

Einstellung		
Parameter 28 (MODE)	**Funktion**	**Kundeneinstellung**
1 **(Werkseinst.)**	Bedienebene 1	
2	Bedienebene 2	
3	Bedienebene 3	

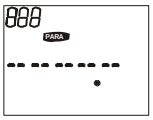
Hinweis: Die in diesem Kapitel dokumentierte Inbetriebnahme beschreibt die angezeigten Parameter unabhängig von der gewählten Bedienebene. Die erweiterte Parameterauswahl erfordert zum Teil das Nachlesen in dem entsprechenden Kapitel der Betriebsanleitung.

6.2.3 DATENSATZ

Der Parameter *Datensatz* **(DS)** ermöglicht die gezielte Speicherung von Parametereinstellungen in vier unabhängigen Datensätzen. Die datensatzumschaltbaren Parameter sind in der Betriebsanleitung durch ein Piktogramm gekennzeichnet (siehe Kapitel A Wissenswertes zur Betriebsanleitung). Im Datensatz 0 werden die Datensätze 1 bis 4 mit den gleichen Parameterwerten abgespeichert. Die Standardanwendung des Frequenzumrichters, ohne Verwendung der Datensatzumschaltung, nutzt den Datensatz 1. In der Konfiguration 230 stehen Ihnen die Datensätze 1/2 für die Drehzahlregelung und Datensätze 3/4 für die Drehmomentregelung zur Verfügung.

Einstellung		
Parameter (DS) [1)]	**Funktion**	**Kundeneinstellung**
0 **(Werkseinst.)**	Alle Datensätze (DS0)	
1	Datensatz 1 (DS1)	
2	Datensatz 2 (DS2)	
3	Datensatz 3 (DS3)	
4	Datensatz 4 (DS4)	

1) Konfiguration 230 (Datensatz 1/2 drehzahlgeregelt und 3/4 drehmomentgeregelt)



Wird die geführte Inbetriebnahme im Datensatz 0 ausgeführt, obwohl unterschiedliche Einstellungen für datensatzumschaltbare Parameter eingetragen sind, wird der Wert nicht angezeigt. Die Parameternummer, die Einheit und der Menüzweig werden in der bekannten Form angezeigt. Der angezeigte Parameterwert wird im definierten Wertebereich auf Null gesetzt. Durch Betätigen der Pfeiltasten ist der gewünschte Wert einzustellen.

Hinweis: Die innerhalb der geführten Inbetriebnahme angezeigten Parameter können, entsprechend der Anwendung, jeweils in den Datensätzen eingestellt werden. Dies ermöglicht eine Vielzahl von Konfigurationsvarianten, die innerhalb der strukturierten Inbetriebnahme zu berücksichtigen sind. Die Kontakteingänge S4IND (DSS1) und S5IND (DSS2) ermöglichen den Wechsel zwischen den Datensätzen.

6.2.4 MOTORTYP

Die Eigenschaften der einzustellenden Steuer- und Regelverfahren variieren mit dem angeschlossenen Motor. Der Parameter *Motortyp* **369 (MTYP)** bietet eine Auswahl von Motorvarianten mit den zugehörigen Tabellenwerten. Die Prüfung der eingegebenen Bemessungswerte und die geführte Inbetriebnahme berücksichtigt den parametrierten Motortyp. Die Auswahl von Motortypen variiert entsprechend den Anwendungen der verschiedenen Steuer- und Regelverfahren. Die feldorientierte Regelung ist in dieser Betriebsanleitung für den Motortyp 1 beschrieben.

Einstellung			
Parameter 369 (MTYP)	**Anzeige**	**Beschreibung**	**Bedien-ebene**
0	UNBEKANNT	Unbekannter Maschinentyp	2
1 **(Werkseinst.)**	ASYNCHRON	Asynchronmotor, Kurzschlussläufer - Maschine	2
2	SYNCHRON	Synchronmotor	2
3	RELUKTANZ	Reluktanzmotor	2
10	TRANSFORMATOR	Transformator	2

Hinweis: Die Einstellung des Motortyp führt in der Abfrage und Voreinstellung der relevanten Parameter zu verschiedenen Ergebnissen. Die fehlerhafte Eingabe kann zur Beschädigung des Antriebs führen.

Im Anschluss geben Sie die in tabellarischer Reihenfolge erscheinenden Maschinendaten, welche in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen sind, ein. Bestätigen Sie die Eingabe der Parameter und die Anwahl, durch Drücken der start/enter – Taste. Navigieren Sie zwischen den Parametern und verändern den zugehörigen Wert, mit Hilfe der Pfeil – Tasten. Nach Eingabe der Maschinendaten wird die Berechnung, bzw. Prüfung der Parameter automatisch gestartet. Die Anzeige wechselt kurzzeitig auf CALC, um bei erfolgreicher Prüfung der Maschinendaten, die geführte Inbetriebnahme mit der Parameteridentifikation fortzusetzen.

6.2.5 MASCHINENDATEN

Die im folgenden Ablauf der geführten Inbetriebnahme einzutragenden Maschinendaten sind dem Typenschild und dem Datenblatt des Motors zu entnehmen. Die Werkseinstellungen der Maschinenparameter sind auf die Nenndaten des Frequenzumrichters und der zugehörigen Asynchronmaschine bezogen. Die für das Steuer- und Regelverfahren notwendigen Maschinendaten werden im Ablauf der Inbetriebnahme aus den Einstellungen, welche auf Plausibilität geprüft sind, berechnet. Die werkseitig vorgegebenen Bemessungswerte sind vom Anwender zu prüfen.

Motorbemessungswerte						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
370	MUR	1	Bemessungsspannung	V	400,0	
371	MIR	1	Bemessungsstrom	A	I_{FUN}	
372	MNR	1	Bemessungsdrehzahl	min^{-1}	1490	
373	MPP	1	Polpaarzahl	-	2	
374	MCOPR	1	Bemessungs – cos(φ)	-	0,85	
375	MFR	1	Bemessungsfrequenz	Hz	50,00	
376	MPR	1	mech. Bemessungsleistung	kW	P_{FUN}	

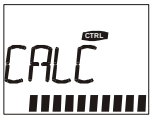
6.2.6 DREHGEBERDATEN

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebene feldorientierte Regelung erfordert den Anschluss eines Drehgebers. Die detaillierte Beschreibung zum Anschluss und zur Parametrierung finden Sie in der Dokumentation zur Optionskarte.

Motorbemessungswerte						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
490	EC1SL	1	Betriebsart Drehgeber 1	-	1	
491	EC1N	1	Strichzahl Drehgeber 1	-	1024	
492	EC1L	1	Pegel Drehgeber 1	-	0	

Hinweis: Die feldorientierte Regelung verwendet den Drehgebereingang 1 zur Messung der Antriebsdrehzahl. Die Verknüpfung mit dem optionalen Drehgebereingang 2 ist in erweiternden Konfigurationen, wie zum Beispiel dem elektronischen Getriebe, möglich.

6.2.7 PRÜFUNG DER MASCHINENDATEN



Die Prüfung der Maschinendaten ist in der feldorientierten Regelung für den Motortyp Asynchronmaschine realisiert. Die Einstellung des Parameters *Motortyp* **369 (MTYP)** mit einem der anderen Werte überspringt diese Funktion. Die Prüfung der Maschinendaten sollte nur vom fachkundigen Anwender ausgelassen werden. Die Konfigurationen beinhalteten komplexe Regelverfahren, welche im Wesentlichen von den korrekt eingetragenen Maschinenparametern abhängen. Die im Prüfablauf angezeigten Warn- und Fehlermeldungen sind daher zu beachten. Wird ein kritischer Zustand im Ablauf der geführten Inbetriebnahme erkannt, wird dieser in der Bedieneinheit KP100, mit Code und Text in Laufschrift, angezeigt. Die Meldungen erfolgen nach Prüfung und Berechnung der Bemessungsdaten. Entsprechend der Abweichung zum erwarteten Parameterwert, wird eine Warn- oder Fehlermeldung angezeigt.
Die Warnmeldung kann mit der start/enter - Taste quittiert werden und die geführte Inbetriebnahme wird fortgesetzt. Eine Korrektur der eingetragenen Parameterwerte kann durch nachfolgendes Drücken der stop/return - Taste erfolgen.

Warnmeldungen		
KP 100 Anzeige		**Bedeutung**
Code	**Text**	**Maßnahmen / Abhilfe**
SW0000	KEIN WARNUNG	Es ist keine Warnmeldung vorhanden. Diese Meldung ist über eine optionale Kommunikationskarte auszulesen.
SW0001	NENNSPANNUNG	Die *Bemessungsspannung* **370 (MUR)** ist außerhalb des FU – Nennspannungsbereich. Die maximale Nennspannung ist auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegeben.
SW0002	NENNSTROM	Der *Bemessungsstrom* **371 (MIR)**, die *Bemessungsleistung* **376 (MPR)** und die *Bemessungsspannung* **370 (MUR)** sind zu prüfen. Der berechnete Wirkungsgrad ist für einen Asynchronmotor im Grenzbereich.
SW0003	COS-PHI	Der *Bemessungs – Cos phi* **374 (MCOPR)** ist außerhalb des Normbereiches (0,7 bis 0,95).
SW0004	SCHLUPFFREQ	Die *Bemessungsdrehzahl* **372 (MNR)**, die *Bemessungsfrequenz* **375 (MFR)** und die *Motorpolpaarzahl* **373 (MPP)** sind zu kontrollieren. Der Schlupf ist für einen Asynchronmotor im Grenzbereich.

Hinweis: Die geführte Inbetriebnahme weist Sie durch eine Warnmeldung auf eine Abweichung zu den Standardwerten hin. Wird ein Normmotor verwendet, sollten Sie zur Sicherheit die eingetragenen Bemessungswerte kontrollieren.

Erscheint eine Fehlermeldung, sind die parametrierten Bemessungsdaten zu kontrollieren und erneut einzugeben. Die geführte Inbetriebnahme wird bis zur fehlerfreien Eingabe der Bemessungswerte wiederholt. Das vorzeitige Beenden der geführten Inbetriebnahme mit Hilfe der stop/return – Taste sollte nur von fachkundigen Anwendern vorgenommen werden, da ein Teil der eingegebenen Bemessungsdaten nicht korrekt ist.

Fehlermeldungen

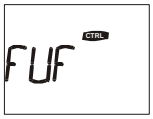
KP 100 Anzeige		**Bedeutung**
Code	**Text**	**Maßnahmen / Abhilfe**
SF0000	KEIN FEHLER	Es ist keine Fehlermeldung vorhanden
SF0001	NENNSTROM 1	Der eingetragene *Bemessungsstrom* **371 (MIR)** ist zu gering.
SF0002	NENNSTROM 2	Der *Bemessungsstrom* **371 (MIR)** ist bezogen auf die *Bemessungsleistung* **376 (MPR)** und die *Bemessungsspannung* **370 (MUR)** zu hoch.
SF0003	COS-PHI	Der *Bemessungs - Cos phi* **374 (MCOPR)** ist fehlerhaft (größer 1 bzw. kleiner 0,5).
SF0004	SCHLUPFFRQ 1	Die aus den Bemessungsdaten berechnete Schlupffrequenz ist negativ. Die *Bemessungsdrehzahl* **372 (MNR)**, die *Bemessungsfrequenz* **375 (MFR)** und die *Motorpolpaarzahl* **373 (MPP)** sind zu kontrollieren.
SF0005	SCHLUPFFRQ 2	Die eingegebene *Bemessungsdrehzahl* **372 (MNR)**, die *Bemessungsfrequenz* **375 (MFR)** und die *Motorpolpaarzahl* **373 (MPP)** sind zu kontrollieren, denn die berechnete Schlupffrequenz ist zu groß.
SF0006	LEISTUNGSBILANZ	Die aus den Bemessungsdaten berechnete Gesamtleistung des Antriebs ist geringer als die eingegebene Bemessungsleistung.
SF0007	KEINE TABELLE FUER KONFIG	Die eingestellte Konfiguration wird von der geführten Inbetriebnahme nicht unterstützt. In dieser Betriebsanleitung wird die Konfiguration 210, 220 bzw. 230, 231 beschrieben und ist entsprechend einzustellen.

6.2.8 PARAMETERIDENTIFIKATION

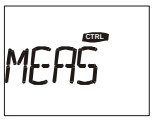
Die feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine erfordert die Kenntnis weiterer Maschinendaten, welche auf dem Typenschild nicht angegeben sind. Die geführte Inbetriebnahme kann, ergänzend zum Datenblatt des Herstellers oder als Alternative, die notwendigen Maschinendaten messen. Die im Stillstand des Antriebs gemessenen Größen werden direkt bzw. im Anschluss an eine Berechnung für den Parameter eingetragen. Im Anschluss an die Parameteridentifikation werden die veränderten Parameter, entsprechend der gewählten Bedienebene, in tabellarischer Reihenfolge angezeigt.

Achtung: Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters erfordert, im Rahmen der Parameteridentifikation, die Freigabe des Leistungsteils. Zur Vermeidung von schweren Körperverletzungen oder erheblichen Sachschäden, dürfen nur qualifizierte Personen an den Geräten arbeiten. Qualifiziert sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von Umrichtern vertraut sind und über, die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Diese Personen müssen vor der Installation und der Inbetriebnahme die Betriebsanleitung sorgfältig lesen und die Sicherheitshinweise beachten.

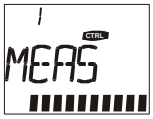
Der Ablauf und die Dauer der Parameteridentifikation variiert entsprechend der angeschlossenen Maschine und Geräteleistung. Die Messung wird in einzelne Abschnitte unterteilt und kann jederzeit durch den Digitaleingang S1IND (FUF) bzw. die stop/return – Taste abgebrochen werden. Die geführte Inbetriebnahme zeigt den Status der einzelnen Messung über die Bargraphanzeige an. Die im oberen Bereich befindliche 3-stellige Ziffernanzeige zeigt den aktuellen Abschnitt der Messung.



Die geführte Inbetriebnahme wechselt, nach Prüfung der eingegebenen Maschinendaten, zu den Funktionen der Parameteridentifikation. Die Sicherheitsfunktionen des Frequenzumrichters verhindern die Freigabe des Leistungsteils ohne die Beschaltung des Digitaleingang S1IND (FUF). Dies gilt auch bei anstehender Fehlermeldung. Wurde bereits zu Beginn der geführten Inbetriebnahme ein Signal angelegt, wird die Meldung nicht angezeigt.



Die Anzeige MEAS ist durch Betätigen der start/enter – Taste zu bestätigen. Die angeschlossene Last wird im folgenden Ablauf der Parameteridentifikation mit unterschiedlichen Signalen ausgemessen.



Die weiteren Schritte der Parameteridentifikation umfassen komplexe Meß- und Berechnungsalgorithmen, die jeweils durch die Meldung MEAS mit fortlaufender Nummer angezeigt werden. Der Abbruch durch Betätigen der stop/return – Taste bzw. Entziehen der Freigabe führt zur unvollständigen Wertübernahme.

6.2.9 BETRIEBS- UND MASCHINENDATEN

Die erweiterten Maschinendaten sind aus den parametrierten und gemessenen Bemessungswerten berechnet. Zur Kontrolle werden diese Parameter angezeigt und können vom Anwender verändert werden. Die in der folgenden Tabelle dokumentierten Parameter werden entsprechend der gewählten Bedienebene angezeigt, sollten aber nur vom fachkundigen Anwender modifiziert werden. Die weiteren Schritte der geführten Inbetriebnahme sind ohne Freigabe des Leistungsteil möglich.

Weitere Motorparameter

Para. Nr.	Kürzel	Bedien-ebene	Name / Funktion	Einh.	Werks-einst.	Kunden-einst.
716	MIMAG	1	Bemessungsmagnetisierungsstrom	A	$0{,}3 \cdot I_{FUN}$	

Die geführte Inbetriebnahme beinhaltet neben der Parameteridentifikation die Funktion der Regleroptimierung. Es werden Parameter der feldorientierten Regelstruktur, bis auf den Drehzahlregler, bei stehendem Asynchronmotor optimiert. Der Drehzahlregler ist entsprechend der Anwendung und gewählten Konfiguration einzustellen. Die detaillierten und weiteren Informationen sind in Kapitel 7.12.4 nachzulesen.

Drehzahlregler						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
721	SC V1	2	Verstärkung 1 **1)**	-	5,00	
722	SCT1	2	Nachstellzeit 1 **1)**	ms	200	

1) In der Konfiguration 220 (drehmomentgeregelt) nicht sichtbar

Reglergrenzen						
728	SCULI	2	Obergrenze Isq	A	ü · I_{FUN}	
729	SCLLI	2	Untergrenze Isq	A	ü · I_{FUN}	

Die geführte Inbetriebnahme ist für den Antrieb, mit den parametrierten und berechneten Bemessungsdaten, abgeschlossen. Die weiteren Parameter der Setup – Routine definieren das Betriebsverhalten der Anwendung.

6.2.10 ANWENDUNGSDATEN

Die vielfältigen Antriebsapplikationen, mit den daraus resultierenden Parametereinstellungen, erfordern die Überprüfung weiterer Parameter. Die innerhalb der geführten Inbetriebnahme abgefragten Parameter sind aus bekannten Anwendungen ausgewählt und nach Bedarf durch weitere Einstellungen im Menü PARA zu ergänzen. Entsprechend der gewählten Bedienebene und Konfiguration wird die folgende Parameterauswahl angezeigt.Die Erläuterungen zu den Parametern sind den folgenden Kapiteln der Betriebsanleitung zu entnehmen.

Stör- und Warnverhalten						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
417	F OFF	2	Abschaltgrenze Frequenz	Hz	999,99	

Die Frequenzgrenzen werden in der Reglerstruktur entsprechend der Konfiguration verwendet. Die Drehmomentregelung berücksichtigt die *max. Frequenz* **419 (FMAX)**.

Frequenzgrenzen						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
418	FMIN	1	Minimale Frequenz; minimal zulässige Drehzahl des Antriebs.	Hz	3,50	
419	FMAX	1	Maximale Frequenz; maximal zulässige Drehzahl des Antriebs.	Hz	50,00	

Die geführte Inbetriebnahme in den drehzahlgeregelten Konfigurationen 210, 230 und 231 beinhaltet die Eingabe der nachfolgenden Parameter.

Frequenzrampen						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
420	RACCR	1	Beschleunigung Rechtslauf	Hz/s	1,00	
421	RDECR	1	Verzögerung Rechtslauf	Hz/s	1,00	
422	RACCL	1	Beschleunigung Linkslauf	Hz/s	1,00	
423	RDECL	1	Verzögerung Linkslauf	Hz/s	1,00	

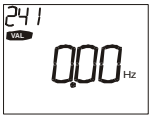
Die geführte Inbetriebnahme für die Drehmomentregelung in den Konfigurationen 220, 230 und 231 beinhaltet die Eingabe der folgenden Parameter.

Prozentwertrampen						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
477	PCINC	1	Rampenprozentsteigung	%/s	0	

Prozentwertgrenzen						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
518	PRMIN	1	Minimaler Prozentsollwert; minimales Drehmoment.	%	0,00	
519	PRMAX	1	Maximaler Prozentsollwert; maximales Drehmoment.	%	100,00	

Hinweis: Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters ist abgeschlossen und kann nun durch weitere Einstellungen im Menü PARA ergänzt werden. Die eingestellten Parameter sind so gewählt, dass sie in den meisten Anwendungsfällen für eine Inbetriebnahme ausreichend sind. Die Prüfung der weiteren, für die Anwendung relevanten Einstellungen sind anhand der vorliegenden Betriebsanleitung vorzunehmen.

Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters wird mit einem Reset des Gerätes beendet. Die Bedieneinheit KP100 zeigt die Meldung WAIT.



Im Anschluss an die fehlerfreie Initialisierung des Frequenzumrichters wird der werkseitig definierte Parameter *Istfrequenz* **241 (FREQ)** angezeigt.

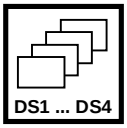
Hinweis: Die geführte Inbetriebnahme erleichtert Ihnen die Auswahl der wichtigen Parameter und ermittelt weitere Bemessungsdaten des Motors. Wurden die Einstellungen der Parameter über die optionale Bediensoftware oder im PARA – Menü der Bedieneinheit KP100 vorgenommen, ist die Anzeige des gewählten Istwert manuell zu aktivieren. Beim Einschalten des Frequenzumrichters erscheint die Setup – Funktion, die Sie mit der stop/return – Taste verlassen. Wechseln Sie in das VAL – Menü und wählen den gewünschten Istwert, welcher in Zukunft angezeigt werden soll. Durch Drücken der start/enter – Taste wird der Wert des Parameters angezeigt und mit erneutem Betätigen der start/enter – Taste als Istwert beim Neustart ausgewählt. Die geführte Inbetriebnahme wird über die genannten Schritte, bis zum Setzen der Werkseinstellung, als abgeschlossen betrachtet.

6.3 DREHRICHTUNG KONTROLLIEREN

Der Zusammenhang von Sollwert und der tatsächlichen Drehrichtung des Antriebs ist zu kontrollieren. Eine Prüfung sollte wie folgt vorgenommen werden. Einen Sollwert von ca. 10% vorgeben und die Freigabe des Umrichters kurz einschalten (Steuereingänge FUF (S1IND) und STR (S2IND) für Rechtslauf, oder FUF (S1IND) und STL (S3IND) für Linkslauf beschalten). Bei der Beschleunigung des Antriebs überprüfen ob die Motorwelle richtig herum dreht. Zusätzlich zur Kontrolle des Antriebs, können entsprechende Istwerte mit Hilfe der Bedieneinheit KP100 ausgelesen werden. Wird zum Beispiel eine falsche Drehrichtung festgestellt sind zwei Motorphasen z.B. U und V an den Leistungsanschlüssen des Frequenzumrichters zu tauschen. Der netzseitige Anschluss (Klemme L1, L2, L3) des Frequenzumrichters hat keine Auswirkung auf die Drehrichtung des Antriebs, ist aber bei Geräten mit Drehstromlüfter zu beachten.

6.4 DREHZAHLREGLER OPTIMIEREN

Für die feldorientierte Drehzahlregelung wird ein PI-Regler verwendet. Der äußere Regelkreis, die Drehzahlregelung, sollte zunächst im stationären Betrieb bei niedriger Drehzahl und dann bei hoher Drehzahl kontrolliert werden. Ist ein starkes Schwingen der Drehzahl zu beobachten bzw. an den Laufgeräuschen zu erkennen, kann der Drehzahlregler über die Verstärkung und die Nachstellzeit optimiert werden. Dabei wird zuerst die Verstärkung so weit vergrößert, bis ein deutliches Überschwingen festgestellt wird. Nun wird die Verstärkung etwas verringert (1/2 ...3/4 usw.) und dann die Nachstellzeit vergrößert.
Im zweiten Schritt wird, falls erforderlich, die Einstellung der Drehzahlregelung bei dynamischen Vorgängen, das bedeutet beim Beschleunigen und beim Verzögern, kontrolliert. Die Parameter *Verstärkung 1* **721 (SC V1)** und *Nachstellzeit 1* **722 (SCTI1)** werden bei dem werkseitig gewählten Parameter *Grenzwert Umschalt. Drehzahlreg.* **738 (SCSWP)** berücksichtigt. Die detaillierte Beschreibung des Drehzahlreglers erfolgt in Kapitel 7.12.4 dieser Betriebsanleitung.



Einstellungen						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
721	SC V1	2	Verstärkung 1	-	5,00	
722	SCTI1	2	Nachstellzeit 1	ms	200	
738	SCSWP	3	Grenzwert Umschaltung Drehzahlregler	Hz	0,00	

Hinweis: Die Parametrierung des Drehzahlreglers ist von der anzutreibenden Masse und dem gewünschten Drehzahlbereich abhängig. Zum Anlauf des Antriebs kann eine hohe Verstärkung günstig sein. Für den Drehzahlbereich oberhalb der Nennfrequenz (Feldschwächbereich) sollte eine geringere Verstärkung und größere Zeitkonstante gewählt werden.

6.4.1 REGLERGRENZEN EINSTELLEN

Die Regelung der drehmomentbildenden Stromkomponente erfolgt durch den Drehzahlregler. Das Ausgangssignal und der Regler können über die zu konfigurierenden Grenzwerte den Erfordernissen der Applikation angepasst werden. Der Ausgangswert des Reglers wird durch eine obere und eine untere Stromgrenze, Parameter *Obergrenze Isq* **728 (SCULI)** und Parameter *Untergrenze Isq* **729 (SCLLI)**, begrenzt. Die Grenzwerte werden in Ampere eingegeben.
Die Verknüpfungen von analogen Grenzwertquellen und die weiteren Drehmoment- bzw. Leistungsgrenzen sind in Kapitel 7.12.4.1 beschrieben.

Einstellungen						
Para. Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name / Funktion**	**Einh.**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
728	SCULI	2	Obergrenze Isq	A	$\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	
729	SCLLI	2	Untergrenze Isq	A	$\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	

Hinweis: Die verschiedenen Konfiguration der feldorientierten Regelung erfordern eine angepasste Einstellung der o. g. Parameter in den zur Verfügung stehenden Datensätzen. Bei Erreichen einer der Grenzen wird die Drehzahl soweit ausgeregelt, so dass die gewählten Grenzen nicht überschritten werden.

6.5 FUNKTIONSTEST DURCHFÜHREN

Der Antrieb kann nun in allen Betriebszuständen betrieben werden. Möglicherweise müssen weitere Parameter z.B. zum Abgleichen der Analogeingänge oder zum Einstellen der Signale auf den Steuerausgängen an Hand der **PARAMETERLISTEN** (siehe Kapitel 9) und der **FUNKTIONSBESCHREIBUNG UND PARAMETRIERUNG** (siehe Kapitel 7) eingestellt werden.
Im Anschluss sollten Sie verschiedene Betriebspunkte des Antriebs prüfen und einen Beschleunigungs- und Bremstest durchführen. Die verschiedenen Überwachungsfunktionen des Frequenzumrichters gewährleisten einen sicheren Betrieb des Antriebssystems. Das Lastverhalten der angeschlossenen Maschine muss, zum sinnvollen Einsatz der Überwachungsfunktionen, von der Drehzahl abhängig sein.

Hinweis: Der Eingriff der verschiedenen Regler erfolgt anstatt einer Fehlerabschaltung des Frequenzumrichters durch Veränderung der Motordrehzahl. Der fachkundige Anwender muss aus den vielfältigen Konfigurationsvarianten die entsprechende Einstellung auswählen.
Die Regler und Funktionen können bei Bedarf deaktiviert werden.

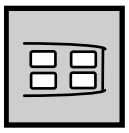
6.6 INBETRIEBNAHME ABSCHLIESSEN

Die Anlagen- oder Maschinenbezeichnung, den Frequenzumrichtertyp mit der Serien - Nr. und alle geänderten Parametereinstellungen sollten zu Dokumentationszwecken notiert werden. Dazu kann auf der ersten Seite dieser Betriebsanleitung die Anlagen- oder Maschinenbezeichnung und der Frequenzumrichtertyp mit Seriennummer eingetragen werden. Die bisherigen Parametereinstellungen können in der Tabelle im Kapitel 6 oder Kapitel 9 eingetragen werden.

Hinweis: Die optional erhältliche Bediensoftware ermöglicht Ihnen die übersichtlichen Parametrierung und Archivierung der Einstellungen. Die gespeicherte Konfiguration kann zur Dokumentation ausgedruckt, und zur Inbetriebnahme auf den Frequenzumrichter geladen werden. Die gewählte Bedienebene definiert den Umfang der angezeigten und gespeicherten Parameter.

7 FUNKTIONS- UND PARAMETERBESCHREIBUNG

7.1 EINSTELLUNG DER KONFIGURATION



Die *Konfiguration* **30 (CONF)** des Umrichters legt die Grundfunktion der Steuerein- und - ausgänge fest und bestimmt die zur Verfügung stehenden Softwarefunktionen. Die nachfolgenden Konfigurationen der feldorientierten Regelung (FOR) sind in dieser Betriebsanleitung beschrieben.

Einstellung			
Parameter 30 (CONF)	**Konfiguration**	**Beschreibung der Konfiguration**	**Bedien-ebene**
210	FOR drehzahlgeregelt	Kapitel 6.2.1 und 7.1	1
220	FOR drehmomentgeregelt	Kapitel 6.2.1 und 7.1	1
230	FOR datensatzgesteuert, drehzahl- oder drehmomentgeregelt	Kapitel 6.2.1 und 7.1	1
231	FOR kontaktgesteuert, drehzahl- oder drehmomentgeregelt	Kapitel 6.2.1 und 7.1	1

Konfiguration 210; feldorientierte Regelung drehzahlgeregelt
Die Konfiguration 210 beinhaltet die Funktionen zur drehzahlveränderlichen Regelung der Asynchronmaschine mit Drehgeber. Die Drehzahl wird als Frequenzsollwert über verschiedene einstellbare Sollwertquellen vorgegeben. Bei Erreichen der einstellbaren Grenzen wird die Drehzahl des Antriebes ausgeregelt, so daß diese nicht überschritten werden.

Konfiguration 220, feldorientierte Regelung drehmomentgeregelt
Die Konfiguration 220 ermöglicht die Drehmoment abhängige Regelung der Asynchronmaschine mit Drehgeber. Das Drehmoment wird als Prozentwert abgebildet und in ein entsprechendes Betriebsverhalten des Antriebs übertragen. Bei Erreichen der einstellbaren Grenzen wird das Drehmoment des Antriebes über die Drehzahl geregelt, so daß dieses nicht überschritten werden.

Konfiguration 230 oder 231, feldorientierte Regelung drehzahl- oder drehmomentgeregelt
Die Konfiguration 230 oder 231 ermöglichen über einen digitalen Stereingang zwischen der drehzahlveränderlichen Regelung und der Drehmoment abhängigen Regelung umzuschalten. Die Funktion der Umschaltung (CS) ersetzt in der Konfiguration 230 den Steuereingang Datensatzumschaltung (DSS2), wodurch für die Drehzahl- und Drehmomentregelung jeweils zwei Datensätze zur Verfügung stehen. In der Konfiguration 231 wird der Steuereingang StartLinks (STL) ersetzt, und somit ist eine Änderung der Drehrichtung über den Sollwert notwendig.

Achtung: Andere Konfigurationen können zwar eingestellt werden, sind aber in dieser Betriebsanleitung nicht beschrieben. Sie funktionieren eventuell nur in Verbindung mit bestimmten Optionskarten, die bei der Gerätefertigung eingebaut werden müssen.

Nach Änderung der Konfiguration wird automatisch ein **NEUSTART** ausgeführt, wobei der Störmeldeausgang kurzzeitig schaltet.

7.2 ANALOGEINGÄNGE S1INA, S2INA UND S3INA

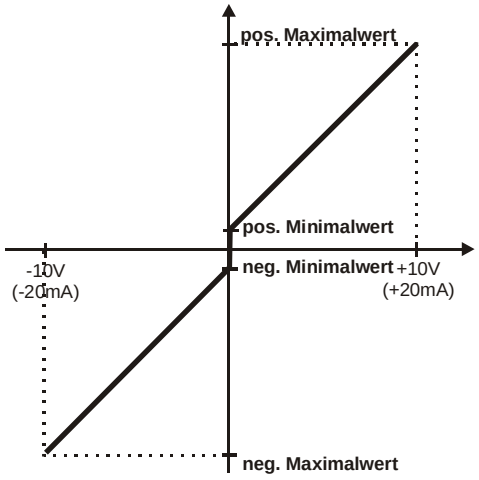
Über die Analogeingänge können Sollwertsignale als Drehzahlsollwert oder als Drehmomentsollwert vorgegeben werden. Der Analogeingang 1 sowie der Analogeingang 2 sind als Spannungseingänge und der Analogeingang 3 ist als Stromeingang ausgeführt (siehe Kapitel 3).

7.2.1 KENNLINIEN DER ANALOGEINGÄNGE

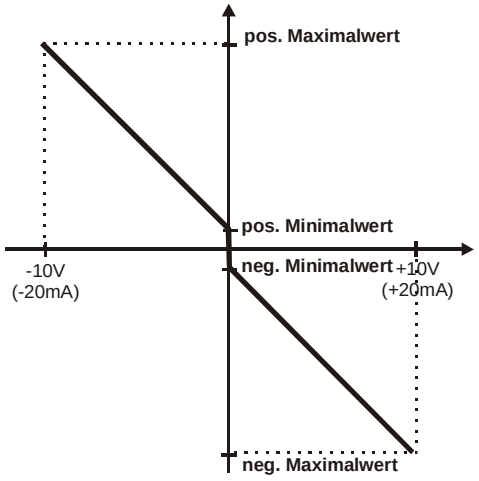
In der Konfiguration *FOR nur drehzahlgeregelt* **30 (CONF) = 210** sind die Eingänge zur Verarbeitung von Frequenzwerten als Drehzahlsollwert definiert.
In der Konfiguration *FOR nur drehmomentgeregelt* **30 (CONF) = 220** sind die Eingänge zur Verarbeitung von Prozentwerten als Drehmomentsollwert definiert.
In den Konfigurationen *FOR drehzahl- oder drehmomentgeregelt* **30 (CONF) = 230** und **30 (CONF) = 231** sind die Eingänge abhängig von der Einstellung der *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** (siehe Kapitel 7.8) und der *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** (siehe Kapitel 7.9) zur Verarbeitung von Frequenzwerten als Drehzahlsollwert oder von Prozentwerten als Drehmomentsollwert definiert.

Die Skalierung der Eingänge auf den Bereich zwischen positivem Minimalwert und positivem Maximalwert, bzw. auf den Bereich zwischen negativem Maximalwert und negativem Minimalwert, ist für die verschiedensten Anforderungen möglich.
Es stehen zur Signalanpassung vier unterschiedliche Kennlinien und die jeweils zugehörige invertierte Kennlinie zur Verfügung.

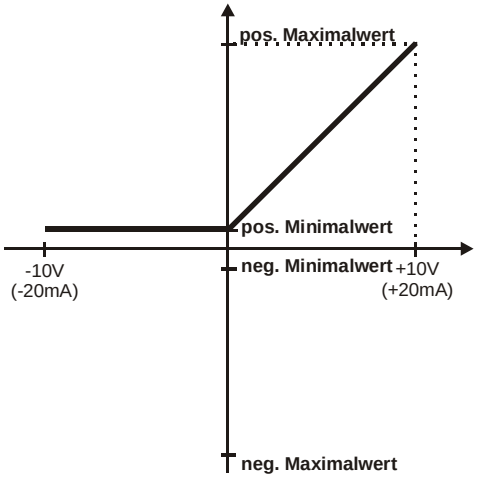
Bipolar (Werkseinstellung):



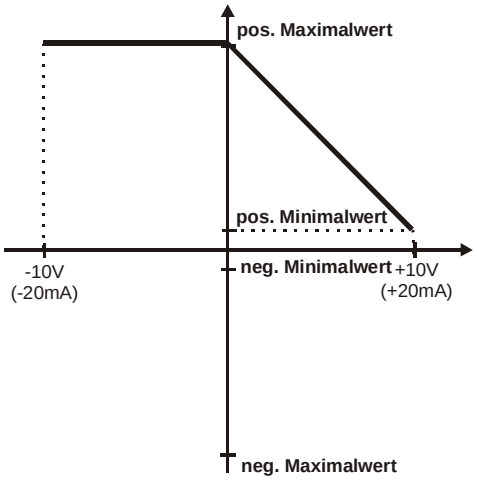
Bipolar invertiert::



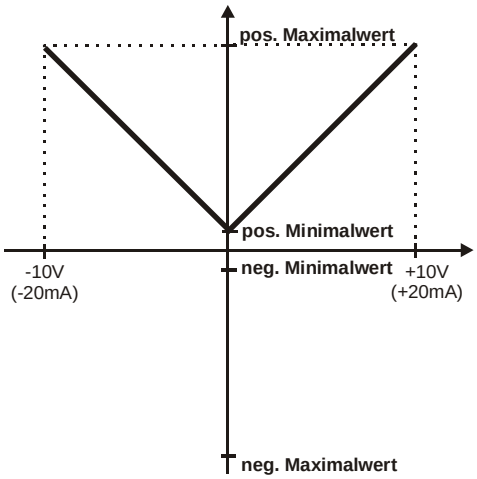
Unipolar:



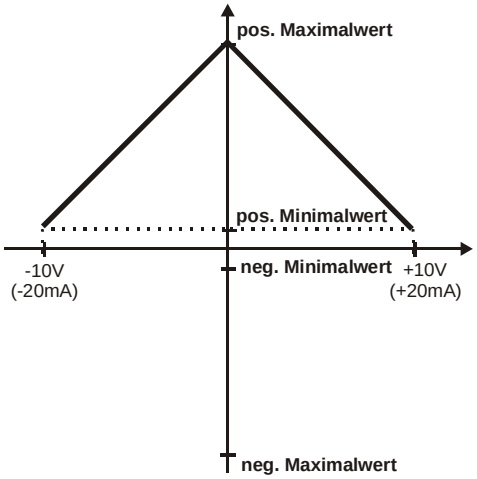
Unipolar invertiert:



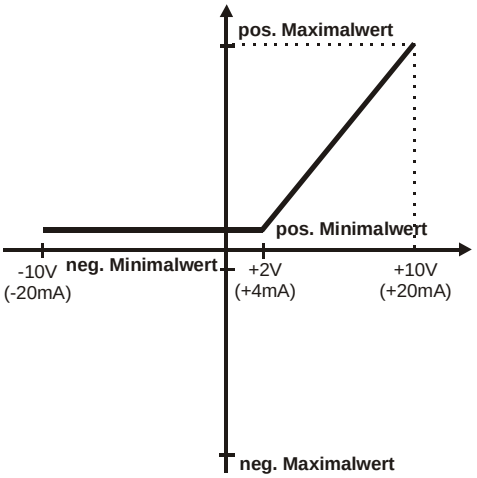
Betragsfunktion:



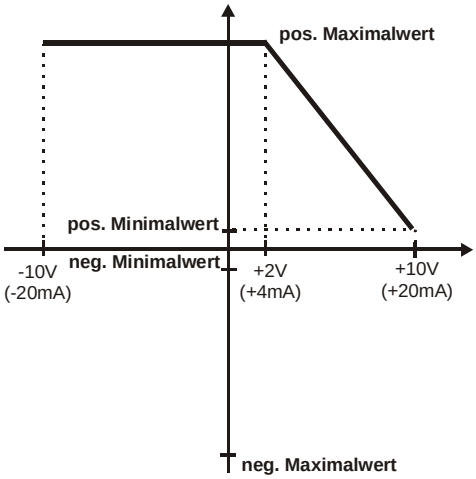
Betragsfunktion invertiert:



Unipolar 2 - 10 V bzw. 4 - 20 mA:



Unipolar inv. 2 - 10 V bzw. 4 - 20 mA:



Über die Parameter *Betriebsart Analogeingang 1* **452 (A1SEL)**, *Betriebsart Analogeingang 2* **460 (A2SEL)** und *Betriebsart Analogeingang 3* **470 (A3SEL)** können die oben dargestellten Kennlinien wie folgt eingestellt werden:

Einstellung		
Betriebsart Analogeingang 452 (A1SEL) 460 (A2SEL) 470 (A3SEL)	**Kennlinienart**	**Besonderheiten**
1 **(Werkseinst.)**	Bipolare Kennlinie	-
2	Unipolare Kennlinie	-
3	Betragsfunktion	-
11	Bipolare Kennlinie invertiert	-
12	Unipolare Kennlinie invertiert	-
13	Betragsfunktion invertiert	-
102	Unipolare Kennlinie 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung.
112	Unipolare Kennlinie invertiert 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung.
202	Unipolare Kennlinie 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung und eine Fehlermeldung.
212	Unipolare Kennlinie invertiert 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung und eine Fehlermeldung.
302	Unipolare Kennlinie 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung, der Antrieb wird stillgesetzt und eine Fehlermeldung erfolgt.
312	Unipolare Kennlinie invertiert 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung, der Antrieb wird stillgesetzt und eine Fehlermeldung erfolgt.

Hinweise: Wird die Betriebsart des Analogeingangs mit den Werten **102** bis **312** gewählt, so erfolgt auch bei nicht freigegebenem Frequenzumrichter stets eine Warnmeldung, wenn die Eingangsspannung kleiner als 1 V (Analogeingang 1 und 2) oder der Eingangsstrom kleiner als 2 mA (Analogeingang 3) ist. Mit diesen Betriebsarten kann eine Drahtbruchüberwachung realisiert werden.

Die Betriebsart **202** oder **212** definiert zudem, unabhängig von dem Auslaufverhalten, welches mit dem Parameter *Stopfunktion* **630 (DISEL)** festgelegt wurde, den freien Auslauf des Antriebs (Kapitel 7.7.2).

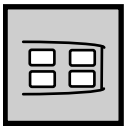
In der Betriebsart **302** bzw. **312** wird der Antrieb unabhängig von dem Auslaufverhalten, gemäß dem Auslaufverhalten 2 (Stillsetzen und Halten), abgebremst. (Kapitel 7.7.2)

Ist die eingestellte Haltezeit verstrichen, erfolgt eine Fehlermeldung. Der erneute Anlauf des Antriebs ist durch Aus- und Einschalten des Startsignals möglich.

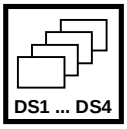
7.2.2 SKALIERUNG DER KENNLINIEN

Bei der Skalierung werden den Kennlinien der Analogeingänge die positiven und die negativen Minimal- und Maximalwerte zugeordnet (siehe Kapitel 7.2.1). Entsprechend der gewählten Konfiguration ist der Frequenz- und Prozentwertbereich zu definieren.

7.2.2.1 FREQUENZGRENZEN



Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Konfigurationen, mit drehzahlgeregelter feldorientierter Regelung, beinhalten Funktionen zur Verarbeitung von Frequenzwerten als Drehzahlsollwert. Die Drehmomentregelung berücksichtigt den Parameter *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)**, um das Beschleunigen des Antriebs bis zur *Abschaltgrenze Frequenz* **417 (F OFF)** zu vermeiden.
Dem positiven und negativen Maximalwert der jeweils gewählten Analogeingangskennlinie wird die mit dem Parameter *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)** eingestellte Frequenz zugeordnet.
Dem positiven und negativen Minimalwert der jeweils gewählten Analogeingangskennlinie wird die *Minimalfrequenz* zugeordnet, die mit dem Parameter **418 (FMIN)** eingestellt werden kann.
Gleichzeitig wird mit der Minimalfrequenz und der Maximalfrequenz der Bereich der Ausgangsfrequenz bzw. der Drehzahl festgelegt.



Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werkseinst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
418	FMIN	Minimale Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	3,50 Hz	1
419	FMAX	Maximale Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz	1

Die Begrenzung der Ausgangsfrequenz ist in den vier Datensätzen getrennt einzustellen. Die Regelung verwendet den maximalen Wert der Ausgangsfrequenz, der aus der *maximalen Frequenz* **419 (FMAX)** und dem kompensierten Schlupf berechnet wurde.

Hinweise: In den bipolaren Betriebsarten des Frequenz - Sollwert – Kanals mit vorzeichenabhängiger Drehrichtungsvorgabe wird bei positivem Sollwert Rechtsdrehfeld und bei negativem Sollwert Linksdrehfeld ausgegeben. Die Grenzwerte werden unabhängig von der Drehrichtung beachtet.

Achtung: Bei der Einstellung des Frequenzbereichs ist die Datensatzumschaltung und der max. zulässige Drehzahlbereich des Antriebs zu beachten. Falsche Einstellungen können zu Personen- oder Sachschäden führen. Eine geeignete Maximalfrequenz wird auch durch die Schaltfrequenz bestimmt (siehe Kapitel 7.13.2).

7.2.2.2 PROZENTWERTGRENZEN

In den drehmomentgeregelten Konfigurationen der feldorientierten Regelung sind die Analogeingänge zur Verarbeitung von Prozentwerten definiert. Die feldorientierte Drehzahlregelung ermöglicht den Drehzahlregler über die Verknüpfung analoger Grenzwertquellen zu begrenzen. Entsprechend der gewählten drehzahl- oder drehmomentgeregelten Konfiguration werden die Prozentwertgrenzen berücksichtigt.
Dem positiven und negativen Maximalwert der jeweils gewählten Analogeingangskennlinie wird der *Maximalprozentwert* zugeordnet, der mit dem Parameter **519 (PRMAX)** eingestellt werden kann.
Dem positiven und negativen Minimalwert der jeweils gewählten Analogeingangskennlinie wird der *Minimalprozentwert* zugeordnet, der mit dem Parameter **518 (PRMIN)** eingestellt werden kann.

DS1 ... DS4

Einstellungen

Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
518	PRMIN	Minimal-prozentwert	0,00 %	300,00 %	0,00 %	1
519	PRMAX	Maximal-prozentwert	0,00 %	300,00 %	100,00 %	1

Hinweis: Mit dem Parameter *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** und *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)** wird der Bereich der *Ständerfrequenz* **210 (FS)** bzw. der Drehzahl festgelegt. Die Drehmomentregelung berücksichtigt nur die *Abschaltgrenze Frequenz* **417 (F OFF)** und die Prozentwertgrenzen.

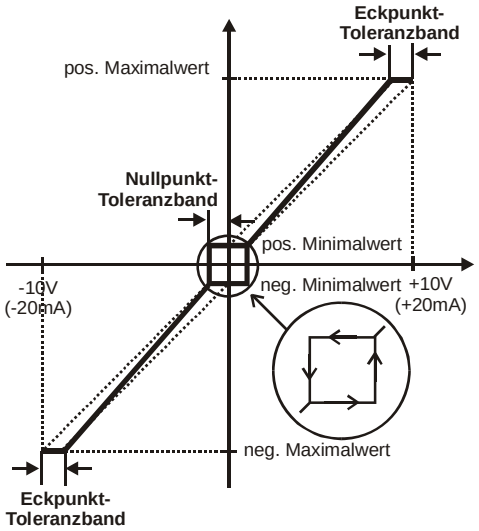
Beispiel 1: Eine Sollwertquelle liefert eine Analogspannung 0 V – 8 V, entsprechend einem Drehmomentbereich von 0% – 100% (Bemessungsmoment).
D.h. bei 100 % Drehmoment liefert der Sensor 8 V.
Die Einstellung für den Parameter *Minimalprozentwert* **518 (PRMIN)** muss mit 0 % und der für den *Maximalprozentwert* **519 (PRMAX)** mit 125 % eingestellt werden. Die Abbildung des Messsignals auf die Kennlinie wird somit vergrößert

Beispiel 2: Eine weiterer Sollwertquelle liefert eine Analogspannung 0 V – 10 V. Damit soll ein Sollwert von 0 % - 80 % vom Drehmomentbereich vorgegeben werden. D.h. bei 10 V soll nur 80 % vom Bemessungsmoment erreicht werden. Die Einstellung für den Parameter *Minimalprozentwert* **518 (PRMIN)** muss zu 0% und der für den *Maximalprozentwert* **519 (PRMAX)** zu 80% gewählt werden.

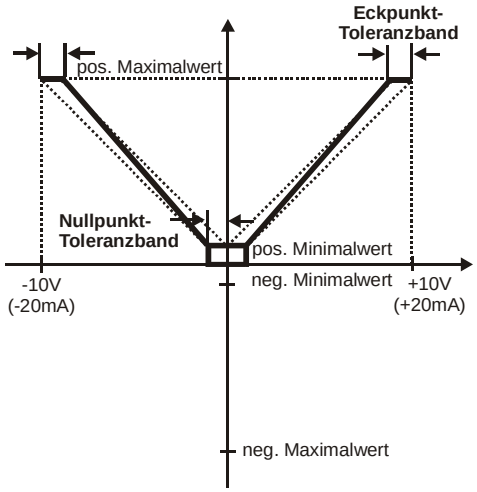
7.2.3 TOLERANZBEREICHE AN DEN KENNLINIENENDEN

Die Analogeingänge sind werkseitig abgeglichen. Für besondere Anwendungen sind die Toleranzbereiche an den Bereichsenden einstellbar (Lose). Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn Nullpunktverschiebungen durch vorgelagerte Analogausgänge zu kompensieren sind oder wenn die Eingangsspannung, die eventuell ihren Maximalwert nicht erreicht, anzupassen ist.
Die Toleranzbänder befinden sich am oberen und unteren Eckpunkt der Kennlinie sowie an deren Nullpunkt und werden für alle Analogeingänge identisch eingestellt.

Bipolar (mit Hysterese):



Betragsfunktion:



Bei der bipolaren Kennlinie ist für das untere Toleranzband, also am Nullpunkt, eine Hysterese vorhanden. So wird beispielsweise von positiven Eingangssignalen kommend, die Ausgangsgröße so lange auf dem positiven Minimalwert gehalten, bis das Eingangssignal kleiner wird als der Wert für das negative untere Toleranzband. Erst dann wird auf der eingestellten Kennlinie weiterverfahren.

Einstellungen

Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
450	TBLOW	Nullpunkt-Toleranzband	0,00 %	25,00 %	2,00 %	2
451	TBUPP	Eckpunkt-Toleranzband	0,00 %	25,00 %	2,00 %	2

Beispiel 1: Eine Analogausgangskarte einer SPS liefert eine positive Offsetspannung von 0,4 V.

$$\text{TBLOW} = \frac{0{,}4\text{V}}{10\text{V}} \cdot 100 = 4\%$$

Beispiel 2: Ein Potentiometer erreicht auf Grund seines Endanschlages nur eine Ausgangsspannung von 9,8 V.

$$\text{TBUPP} = \left(1 - \frac{9{,}8\text{V}}{10\text{V}}\right) \cdot 100 = 2\%$$

Hinweise: Die Einstellung des Toleranzbandes wirkt auf alle Analogeingänge.

Wichtiger Hinweis für kritische Antriebe:
Je nach eingestellter Breite des Toleranzbandes ändert sich die Steigung der Kennlinie, wie in obigen Skizzen angedeutet.

7.2.4 ANPASSUNG DER ANALOGEINGANGSKENNLINIEN

Für Analogwerte, die nicht im Bereich zwischen 0 bis 10 V bzw. 0 bis 20 mA oder im Bereich zwischen -10 V bis +10 V bzw. -20 mA bis +20 mA auf den Frequenzbereich abgebildet werden können, besteht die Möglichkeit, die Kennlinie auf einen beliebigen Bereich anzupassen. Hierzu können der obere Eckpunkt und der Nullpunkt definiert werden. Durch den linearen Zusammenhang der Kennlinie ergibt sich der untere Eckpunkt.

DS1 ... DS4

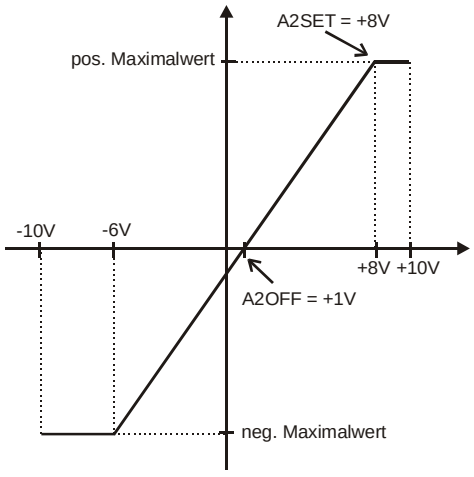
Einstellungen						
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
453	A1SET	Oberer Eckpunkt Analogeingang 1	-6,00 V	10,00 V	10,00 V	2
454	A1OFF	Nullpunkt Analogeingang 1	-8,00 V	8,00 V	0,00 V	2
461	A2SET	Oberer Eckpunkt Analogeingang 2	-6,00 V	10,00 V	10,00 V	2
462	A2OFF	Nullpunkt Analogeingang 2	-8,00 V	8,00 V	0,00 V	2
471	A3SET	Oberer Eckpunkt Analogeingang 3	-12,00 mA	20,00 mA	20,00 mA	2
472	A3OFF	Nullpunkt Analogeingang 3	-16,00 mA	16,00 mA	0,00 mA	2

Beispiel: Eine Sollwertquelle liefert am Analogeingang 2 ein Signal von 1V - 8V. Die somit bekannten Werte können direkt zur Anpassung der Kennlinie verwendet werden :
Oberer Eckpunkt Analogeingang 2 **461 (A2SET)** = 8 V
Nullpunkt Analogeingang 2 **462 (A2OFF)** = 1 V

Der untere Eckpunkt, welcher bei negativem Sollwert auftreten würde, berechnet sich somit zu:

$$\text{Untere Eckpunkt} = 2 \cdot (\text{A2OFF}) - (\text{A2SET})$$
$$= 2 \cdot (1\,\text{V}) - (8\,\text{V}) = \underline{\underline{-6\,\text{V}}}$$

Durch Anpassung des Eckpunktes und Verschiebung des Nullpunktes ergibt sich somit der folgende Verlauf der bipolaren Kennlinie :



Hinweis: Für Betriebsarten der analogen Kennlinien, die den Bereich 2V bis 10V bzw. 4mA bis 20mA auf den Frequenzbereich oder den Prozentbereich abbilden, werden die obigen Parameter **nicht** berücksichtigt.
Der Nullpunkt sollte mindestens 2V bzw. 4mA unter dem Eckpunkt liegen, da sonst eine korrekte Verarbeitung nicht sichergestellt ist.

7.3 DIGITALE STEUEREINGÄNGE S1IND BIS S8IND

Die Steuereingänge können über Schalterkontakte, oder direkt von einer SPS, mit einer Spannung von 24 V DC (max. 30 V) angesteuert werden. Das Massepotential (GND) der SPS ist gegebenenfalls mit der Klemme X210.2 (GND) zu verbinden.

Hinweis: Die im Kapitel 3 beschriebene Verdrahtung der Steuerklemmen nutzt die 24V Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Die Verbindung mit einer externen Spannungsquelle hebt die Potentialtrennung auf.

7.3.1 FREIGABE DES UMRICHTERS

Der Digitaleingang Freigabe des Frequenzumrichters und die Steuereingänge S2IND, S3IND sind in Abhängigkeit von der gewählten Konfiguration mit folgenden Funktionen belegt:

Funktionen		
Steuereingang	**Kürzel**	**Bedeutung**
S1IND	FUF	Frequenzumrichter Freigabe
S2IND	STR	Start Rechtslauf
S3IND	STL	Start Linkslauf [1)]

[1)] In der Konfiguration 231 mit der Umschaltung der Regelfunktion belegt.

Hinweis: Die Freigabe des Frequenzumrichters wirkt sich auf einige Parameter der Software aus. Ein Teil der Parameter ist bei einem Signal am Steuereingang S1IND nicht zu verändern. Aus Sicherheitsgründen startet der Umrichter nicht, wenn vor dem Netzzuschalten der Startbefehl anliegt, das bedeutet, dass der Startbefehl erst nach dem Netzzuschalten bzw. nach dem Selbsttest anliegen darf. Die Sicherheitsfunktion kann mit der Funktion Autostart deaktiviert werden (siehe Kapitel 7.7.3).

Je nach logischem Zustand der Steuereingänge sind die folgenden Funktionen im Frequenzumrichter realisiert:

Ansteuerung			
FUF	**STR**	**STL**	**Funktion**
0	X	X	Der Wechselrichter des Frequenzumrichters ist gesperrt. Der Antrieb läuft ungeführt aus.
1	0	0	Der Antrieb wird stillgesetzt. Das Verhalten der Stillsetzung wird durch die Einstellung des Parameters *Stopfunktion* **630 (DISEL)** bestimmt. (siehe Kapitel 7.7.2 Auslaufverhalten)
1	1	0	Der Antrieb wird mit Rechtsdrehfeld freigegeben. Das Verhalten im Anlauf wird mit Hilfe des Parameters *Startfunktion* **620 (STSEL)** definiert. (siehe Kapitel 7.7.1 Anlaufverhalten)
1	0	1	Der Antrieb wird mit Linksdrehfeld freigegeben. Das Verhalten im Anlauf wird mit Hilfe des Parameters *Startfunktion* **620 (STSEL)** definiert. (siehe Kapitel 7.7.1 Anlaufverhalten)
1	1	1	Der Antrieb wird stillgesetzt. Das Verhalten der Stillsetzung wird durch die Einstellung des Parameters *Stopfunktion* **630 (DISEL)** bestimmt. (siehe Kapitel 7.7.2 Auslaufverhalten)

In der Konfiguration 231 zu verwenden.

0 = Steuerkontakt offen
1 = Steuerkontakt geschlossen
X = Steuerkontakt beliebig

7.3.2 UMSCHALTUNG DER REGELFUNKTION

In der **Konfiguration 230** ist der Steuereingang S5IND **(DSS2)** und in der **Konfiguration 231** der Steuereingang S3IND **(STL)** mit der Funktion Umschaltung der Regelfunktion (**CS**) belegt. Man kann über den jeweiligen Steuereingang zwischen drehzahl- und drehmomentgeregelter feldorientierter Regelung umschalten.

Ansteuerung		
CS	**Regelung**	**Konfiguration 230**
0	Drehzahlregelung	Datensatz 1 (DSS1=0), Datensatz 2 (DSS1=1)
1	Drehmomentregelung	Datensatz 3 (DSS1=1), Datensatz 4 (DSS1=0)

0 = Steuerkontakt offen
1 = Steuerkontakt geschlossen

Achtung: Bei der Umschaltung wird zwischen den erforderlichen Parametern der Drehzahl- und der Drehmomentregelung, wie z.B. Sollwertquelle und Rampen, umgeschaltet. In der Konfiguration 230 wird neben der Regelfunktion auch der Datensatz umgeschaltet.

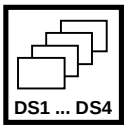
7.3.3 DATENSATZUMSCHALTUNG

Die digitalen Steuereingänge S4IND und S5IND sind mit der Funktion der Datensatzumschaltung belegt (siehe Kapitel 3 Steueranschlüsse). Dies ermöglicht die gesteuerte Anpassung der Parameter an den jeweiligen Betriebspunkt der Anwendung. Die Datensatzumschaltung kann, unabhängig vom Status der weiteren Steuerkontakte, durch Verbindung mit den digitalen Steuerausgängen durch den Frequenzumrichter selbst erfolgen. Die Parametrierung der digitalen Steuerausgänge ist in Kapitel 7.5 beschrieben. Der *aktive Datensatz* **249 (DSET)** kann über die Bedieneinheit, im Menüzweig VAL, ausgelesen werden.

Ansteuerung			
DSS1	**DSS2 / CS**	**aktiver Datensatz**	**Konfiguration 230**
0	0	Datensatz 1 (DS1)	Drehzahlregelung
1	0	Datensatz 2 (DS2)	Drehzahlregelung
1	1	Datensatz 3 (DS3)	Drehmomentregelung
0	1	Datensatz 4 (DS4)	Drehmomentregelung

0 = Steuerkontakt offen
1 = Steuerkontakt geschlossen

Hinweise: Bitte entnehmen Sie der Parameterliste im Kapitel 9, welche Parameter datensatzumschaltbar sind. In dieser Betriebsanleitung sind datensatzumschaltbare Parameter mit dem Symbol



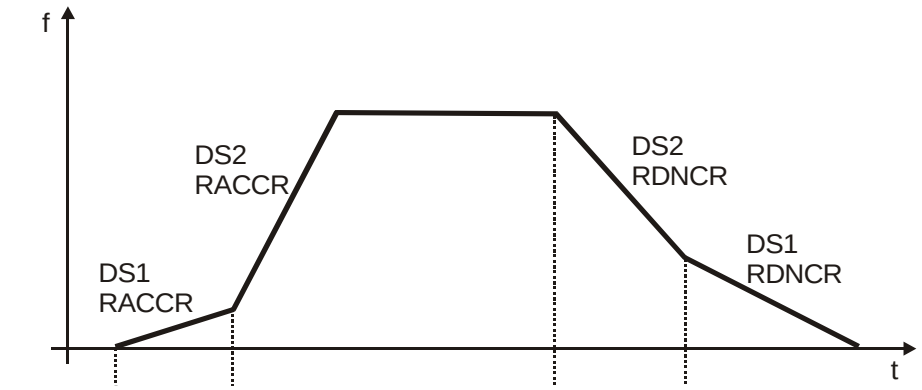
gekennzeichnet.

Die so gekennzeichneten Parameter haben in jedem der vier Datensätze die gleiche Parameternummer und das gleiche Parameterkürzel.

Hinweis: Möchten Sie datensatzumschaltbare Parameter ändern, so ist der jeweilige Datensatz (DS0 ... DS4) bei Eintritt in das Menü PARA zu wählen. Die Änderungen im Datensatz 0 werden in alle vier Datensätze übernommen, und erleichtern somit die Konfiguration des Frequenzumrichters. Die Parametrierung über eine optionale Kommunikationskarte, die geführte Inbetriebnahme und die PC-Bedienoberfläche beinhaltet die gleiche Funktionalität.

Folgende Beispiele zeigen einige Möglichkeiten der Datensatzumschaltung:

Beispiel: Datensatzumschaltung bei der Beschleunigungs- und Nothaltrampe



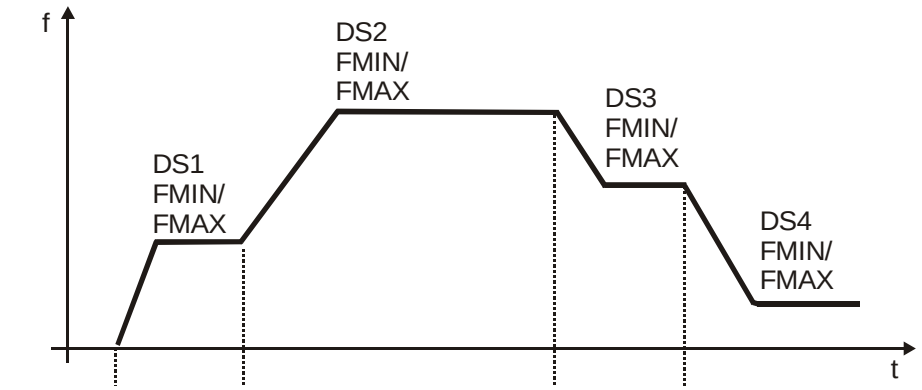
FUF	1		1		1		1
STR	1		1		1		1
STL	0		0		1		1
DSS1	0		1		1		0

Beschleunigung Nothalt

0 = Kontakt offen 1 = Kontakt geschlossen

Der Parameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420 (RACCR)** ist im Datensatz 1 und 2 verschieden eingestellt. Durch den Digitaleingang DSS1 erfolgt die Datensatzumschaltung. Entsprechend der gewählten Betriebsart der *Stopfunktion* **630 (DISEL)** wird der Antrieb, bei gleichzeitigem Signal an den Digitaleingängen STR und STL, stillgesetzt. Die Umschaltung zwischen den Einstellungen des Parameter *Nothalt Rechtslauf* **424 (RDNCR)** erfolgt über den Digitaleingang DSS1.

Beispiel: Datensatzumschaltung mit den Frequenzgrenzen



FUF	1		1		1		1
STR	1		1		1		1
DSS1	0		1		1		0
DSS2	0		0		1		1

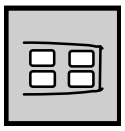
0 = Kontakt offen 1 = Kontakt geschlossen

Das Beispiel der Drehzahlsteuerung über die *maximale Frequenz* **419 (FMAX)** und *minimale Frequenz* **418 (FMIN)** zeigt die Nutzung aller vier Datensätze. Die Grenzwerte und die Beschleunigungen sind datensatzumschaltbar. Der Übergang zwischen den Grenzfrequenzen erfolgt entsprechend der eingestellten Verrundungszeiten und Rampen. Die Rampe zum Erreichen des neuen Sollwerts wird über weitere Parameter eingestellt (siehe Kapitel 7.8).

7.3.4 FESTSOLLWERT / MOTORPOTENTIOMETER

Die Steuereingänge **S6IND** und **S7IND** sind in den Konfigurationen der feldorientierten Regelung in den Betriebsarten Festsollwert oder Motorpotentiometer zu verwenden. Der Wechsel zwischen den Funktionen kann über die Datensatzumschaltung des Frequenz- bzw. Prozentsollwertkanals erfolgen. Die Funktionen sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

7.3.4.1 FESTSOLLWERT



Die Steuereingänge S6IND und S7IND können in den drehzahlgeregelten Konfigurationen mit der Festfrequenzumschaltung FFS1 und FFS2 belegt werden. Die drehmomentgeregelten Konfigurationen ermöglichen die Verknüpfung der Steuereingänge mit der Funktion Festprozentwertumschaltung FPS1 und FPS2. Somit lässt sich die Sollwertumschaltung mit vier Festwerten realisieren. Die Sollwertvorgabe ist entweder über die Festwerte oder die Funktion Motorpotentiometer möglich. Werkseitig ist diese Steuerfunktion nicht aktiv. Die Festfrequenzen FF1 bis FF4, und die Festprozentwerte FP1 bis FP4, können wie folgt mit den Kontakteingängen angewählt werden:

Ansteuerung		
FFS1 / FPS1	**FFS2 / FPS2**	**aktiver Festwert**
0	0	Festwert 1 (FF1 / FP1)
1	0	Festwert 2 (FF2 / FP2)
1	1	Festwert 3 (FF3 / FP3)
0	1	Festwert 4 (FF4 / FP4)

0 = Kontakt offen 1 = Kontakt geschlossen

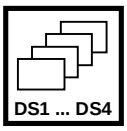
Hinweise: Die 4 einzustellenden Festwerte sind in den vier Datensätzen zu parametrieren. Die Nutzung der Datensatzumschaltung ermöglicht somit 16 Festwerte einzustellen.

Feldorientierte Regelung, drehzahlgeregelt (Konfiguration 210, 230, 231):
Zum Aktivieren muß der Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** des Frequenzsollwertkanals auf Festfrequenzen eingestellt werden (siehe Kapitel 7.8). Die Festfrequenzen können mit den Parametern *Festfrequenz 1* **480 (FF1)**, *Festfrequenz 2* **481 (FF2)**, *Festfrequenz 3* **482 (FF3)** und *Festfrequenz 4* **483 (FF4)** eingestellt werden.

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werkseinst.**	**Bedienebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
480	FF1	Festfrequenz 1	-999,99 Hz	999,99 Hz	5,00 Hz	1
481	FF2	Festfrequenz 2	-999,99 Hz	999,99 Hz	10,00 Hz	1
482	FF3	Festfrequenz 3	-999,99 Hz	999,99 Hz	25,00 Hz	1
483	FF4	Festfrequenz 4	-999,99 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz	1

Achtung: Über das Vorzeichen wird die Drehrichtung bestimmt. Positives Vorzeichen bedeutet Rechtsdrehfeld und negatives Vorzeichen bedeutet Linksdrehfeld. Die Drehrichtung kann zusätzlich mit den Steuereingängen S2IND **(STR)** und S3IND **(STL)** vorgegeben werden.
Die Drehrichtung kann über das Vorzeichen nur dann gewechselt werden, wenn die Betriebsart des Frequenz - Sollwert - Kanals mit dem Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** auf eine Betriebsart mit **Vorzeichen** +/– parametriert ist (siehe Kapitel 7.8).

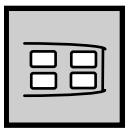
Feldorientierte Regelung, drehmomentgeregelt (Konfiguration 220, 230, 231):
Zum Aktivieren der Festprozentwertumschaltung muss der Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** des Prozentsollwertkanals auf Festwerte eingestellt werden (siehe Kapitel 7.9). Die Festprozentwerte können mit den Parametern *Festprozentwert 1* **520 (FP1)**, *Festprozentwert 2* **521 (FP2)**, *Festprozentwert 3* **522 (FP3)** und *Festprozentwert 4* **523 (FP4)** parametriert werden.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
520	FP1	Festprozentwert 1	-300,00 %	300,00 %	10,00 %	1
521	FP2	Festprozentwert 2	-300,00 %	300,00 %	20,00 %	1
522	FP3	Festprozentwert 3	-300,00 %	300,00 %	50,00 %	1
523	FP4	Festprozentwert 4	-300,00 %	300,00 %	100,00 %	1

Achtung: Über das Vorzeichen wird die Richtung des Drehmoment und somit die Drehrichtung bestimmt. Positives Vorzeichen bedeutet Rechtsdrehfeld und negatives Vorzeichen bedeutet Linksdrehfeld.
Die Drehrichtung kann über das Vorzeichen nur dann gewechselt werden, wenn die Betriebsart des Prozent - Sollwert - Kanals mit dem Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** auf eine Betriebsart mit **Vorzeichen +/–** parametriert ist (siehe Kapitel 7.9).

7.3.4.2 MOTORPOTIFUNKTION



Die digitalen Steuereingänge S6IND, S7IND können in den feldorientierten Konfigurationen alternativ zur Umschaltung der Festsollwert genutzt werden. Werkseitig ist diese Steuerfunktion nicht aktiv. In der drehzahlgeregelten feldorientierten Regelung ist der Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** des Frequenzsollwertkanals auf Motorpotifunktion zu parametrieren.
Die drehmomentgeregelte feldorientierte Regelung ist entsprechend mit dem Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** einzustellen. Mit Hilfe der Motorpotifunktion kann das Ausgangssignal des Frequenzumrichters über die digitalen Steuereingänge wie folgt verändert werden:

Ansteuerung		
MPS1 / MPPS1	MPS2 / MPPS2	Drehzahlregelung / Drehmomentregelung
0	0	Ausgangssignal ändert sich nicht
1	0	Motordrehzahl / Drehmoment steigt mit eingestellter Rampe
0	1	Motordrehzahl / Drehmoment sinkt mit eingestellter Rampe
1	1	Motordrehzahl / Drehmoment wird auf Anfangswert zurückgesetzt

0 = Kontakt offen
1 = Kontakt geschlossen

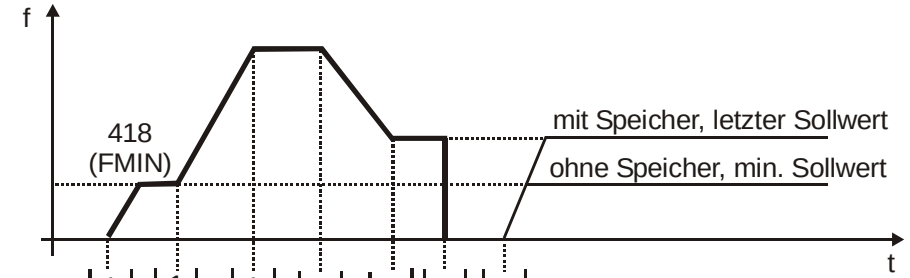
Hinweis: Die Begrenzung der Sollwerte über die Funktion Motorpoti erfolgt über die jeweiligen Grenzwerte.
Der Frequenzsollwert ist von der *minimalen Frequenz* **418 (FMIN)** bis zur *maximalen Frequenz* **419 (FMAX)** einstellbar.
Die drehmomentgeregelte feldorientierte Regelung begrenzt den Stellbereich des Drehmoments mit den Parametern *minimal Prozentwert* **518 (PRMIN)** und *maximal Prozentwert* **519 (PRMAX)**.

Die Betriebsarten der Motorpotifunktion definieren das Verhalten der Funktion zu verschiedenen Betriebspunkten des Frequenzumrichters.

Einstellung		
Betriebsart 474 (MPOTI)	**Funktion**	**Bedien-ebene**
0 **(Werkseinst.)**	In der Betriebsart Motorpoti **nicht speichernd** läuft der Antrieb bei jedem Start auf den eingestellte minimalen Sollwert.	2
1	In der Betriebsart **mit Speicher** läuft der Motor beim Starten auf den Sollwert, der vor der Abschaltung angewählt war. Der Sollwert wird auch beim Ausschalten des Gerätes gespeichert.	2
2	Die Betriebsart Motorpoti **übernehmend** ist für die Datensatzumschaltung des Sollwertkanals zu verwenden. Der aktuelle Sollwert wird beim Wechsel auf die Motorpotifunktion verwendet.	2

Hinweis: Das Auslaufverhalten mit eingestellter Haltezeit (siehe Kapitel 7.7.2) ermöglicht ein Verhalten entsprechend der Betriebsart 1. Innerhalb der definierten Haltezeit läuft der Motor beim Starten auf den gewählten Sollwert. Nach der Haltezeit oder dem Ausschalten entspricht das Betriebsverhalten der obigen Tabelle.

Beispiel: Motorpoti mit und ohne Speicher



FUF	1	1	1	1	1	1	1	
STR	1	1	1	1	1	0	1	
S6IND	0	1	0	0	0	0	0	
S7IND	0	0	0	1	0	0	0	

0 = Kontakt offen 1 = Kontakt geschlossen

Hinweis: Die Beschleunigung des Antriebs, entsprechend der Sollwertvorgabe über die Motorpotifunktion, erfolgt mit den eingestellten Rampen.
(siehe Kapitel 7.11)

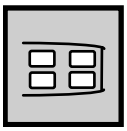
7.3.5 STÖRMELDUNG QUITTIEREN

Der Steuereingang S8IND ist mit der Funktion RESET belegt. Durch Ansteuern des Kontakteinganges RESET wird eine Störmeldung quittiert. Die Funktion entspricht dem Schreiben des Parameters *Programm(ieren)* **34 (PROG)** mit dem Wert 123.

Hinweis: Eine Störmeldung kann erst nach der Beseitigung der Ursache quittiert werden. Die Quittierung erfolgt dabei mit der positiven Flanke.
Während eine Störmeldung anliegt, blinkt die rote LED am Gerät. Sobald die Störung beseitigt und die Wartezeit von 15s abgelaufen ist, leuchtet die rote LED dauernd. Erst dann lässt sich der Fehler quittieren.

7.4 ANALOGAUSGANG S1OUTA

7.4.1 WAHL DER AUSGABEGRÖSSE



Der Analogausgang S1OUTA(I) liefert einen Gleichstrom, der proportional einer Istwertgröße ist. Mit dem Parameter *Betriebsart Analogausgang 1* **550 (O1SEL)** wird die gewünschte Istwertgröße eingestellt. Es sind folgende Einstellmöglichkeiten für die Istwertausgabe vorhanden:

Einstellungen						
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
550	01SEL	Betriebsart Analogausgang 1	0	252	1	1

Hinweis: Weitere Analogausgänge stehen als optionale Parameter, mit dem Erweiterungsmodul EAL-1 zur Verfügung. Das Erweiterungsmodul EAL-1 ermöglicht die Ausgabe als Strom- und Spannungssignal.

Ausgang abgeschaltet	
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	**Funktion**
0	Analogausgang abgeschaltet.

Hinweis: Der parametrierbare Analogausgang S1OUTA(I) ist ein Stromausgang. Die gewählte Ausgangsgröße wird im Strombereich von 0mA bis 20mA abgebildet. Dies kann nur bis zu einem maximalen Lastwiderstand von 500Ohm erfolgen.

Frequenzbeträge		
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	**Ausgabegröße**	**Abbildung**
1 **(Werkseinstellung)**	Ständerfrequenz	0 mA ≙ 0 Hz 20 mA ≙ Maximalfrequenz
2	Ständerfrequenz	0 mA ≙ Minimalfrequenz 20 mA ≙ Maximalfrequenz
7	Istfrequenz	0 mA ≙ 0 Hz 20 mA ≙ Maximalfrequenz

Strombeträge		
21	flussbildender Strombetrag I_{sd}	0 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FU – Nennstrom
22	drehmomentbildender Strombetrag I_{sq}	0 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FU – Nennstrom

Beträge mechanischer Größen		
30	Wirkleistung P_{WIRK}	0 mA ≙ 0 kW 20 mA ≙ Bemessungsleistung
32	Innenraumtemperatur	0 mA ≙ 0 °C 20 mA ≙ 100 °C
33	Kühlkörpertemperatur	0 mA ≙ 0 °C 20 mA ≙ 100 °C

Beträge der Analogeingänge		
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	**Ausgabegröße**	**Abbildung**
40	Analogeingang 1	0 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 10 V
41	Analogeingang 2	0 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 10 V
42	Analogeingang 3	0 mA ≙ 0 mA 20 mA ≙ 20 mA

Vorzeichenlose Größen		
50	Strombetrag	0 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FU – Nennstrom
51	Zwischenkreisspannung U_d	0 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 1000 V
52	Ausgangsspannung U	0 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 1000 V

Vorzeichenbehaftete Frequenzen			
101	Ständerfrequenz	- 20 mA ≙ f_{max} (Linksdrehf.) 0 mA ≙ 0 Hz + 20 mA ≙ f_{max} (Rechtsdrehf.)	
102	Ständerfrequenz	- 20 mA ≙	f_{max} (Linksdrehf.)
		0 mA ≙	f_{min} (Linksdrehf.) < f < f_{min} (Rechtsdrehf.)
		+ 20 mA ≙	f_{max} (Rechtsdrehf.)
107	Istfrequenz	- 20 mA ≙ f_{max} (Linksdrehf.) 0 mA ≙ 0 Hz + 20 mA ≙ f_{max} (Rechtsdrehf.)	

Vorzeichenbehaftete Ströme		
121	flussbildender Strombetrag I_{sd}	- 20 mA ≙ - FU – Nennstrom 0 mA ≙ 0 A + 20 mA ≙ + FU – Nennstrom
122	drehmomentbildender Strombetrag I_{sq}	- 20 mA ≙ - FU – Nennstrom 0 mA ≙ 0 A + 20 mA ≙ + FU – Nennstrom

Vorzeichenbehaftete mechanische Größen		
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	**Ausgabegröße**	**Abbildung**
130	Wirkleistung P_{WIRK}	- 20 mA ≙ - Bemessungsleistung 0 mA ≙ 0 kW + 20 mA ≙ Bemessungsleistung
132	Innenraumtemperatur	- 20 mA ≙ - 100 °C 0mA ≙ 0 °C + 20 mA ≙ + 100 °C
133	Kühlkörpertemperatur	- 20 mA ≙ - 100 °C 0mA ≙ 0 °C + 20 mA ≙ + 100 °C
Vorzeichenbehaftete Analogeingänge		
140	Analogeingang 1	- 20 mA ≙ - 10 V 0 mA ≙ 0 V + 20 mA ≙ + 10 V
141	Analogeingang 2	- 20 mA ≙ - 10 V 0 mA ≙ 0 V + 20 mA ≙ + 10 V
142	Analogeingang 3	- 20 mA ≙ - 20 mA 0 mA ≙ 0 mA + 20 mA ≙ + 20 mA
Frequenzbeträge		
201	Ständerfrequenz	4 mA ≙ 0 Hz 20 mA ≙ Maximalfrequenz
202	Ständerfrequenz	4 mA ≙ Minimalfrequenz 20 mA ≙ Maximalfrequenz
207	Istfrequenz	4 mA ≙ 0 Hz 20 mA ≙ Maximalfrequenz
Strombeträge		
221	flussbildender Strombetrag I_{sd}	4 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FU – Nennstrom
222	drehmomentbildender Strombetrag I_{sq}	4 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FU – Nennstrom
Beträge mechanischer Größen		
230	Wirkleistung P_{WIRK}	4 mA ≙ 0 kW 20 mA ≙ Bemessungsleistung
231	Drehmoment M	4 mA ≙ 0 Nm 20 mA ≙ Bemessungsmoment
232	Innenraumtemperatur	4 mA ≙ 0 °C 20 mA ≙ 100 °C
233	Kühlkörpertemperatur	4 mA ≙ 0 °C 20 mA ≙ 100 °C

Beträge der Analogeingänge		
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	**Ausgabegröße**	**Abbildung**
240	Analogeingang 1	4 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 10 V
241	Analogeingang 2	4 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 10 V
242	Analogeingang 3	4 mA ≙ 0 mA 20 mA ≙ 10 mA

Vorzeichenlose Größen		
250	Strombetrag	4 mA ≙ 0 A 20 mA ≙ FU - Nennstrom
251	Zwischenkreisspannung	4 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 1000 V
252	Ausgangsspannung	4 mA ≙ 0 V 20 mA ≙ 1000 V

Hinweis: Wenn Optionskarten mit weiteren Analogausgängen eingebaut sind, können die o.a. Istwerte auch auf diese Analogausgänge ausgegeben werden.

7.4.2 ABGLEICH DES ANALOGAUSGANGS 1

Elektronische Bauteile sind mit Toleranzen behaftet, die sich in Form einer Verfälschung der Ausgangsverstärkung und einer Verschiebung des Nullpunktes bemerkbar machen. Aus diesem Grund ist der Analogausgang werkseitig abgeglichen. Um die Anpassung des Analogausgangs S1OUTA(I) an die verschiedensten Bedingungen zu ermöglichen, können sowohl der Nullpunkt als auch die Verstärkung eingestellt werden.

7.4.2.1 NULLPUNKT-VERSCHIEBUNG

Der Nullpunkt des Analogausgangs S1OUTA(I) kann mit dem Parameter *Offset Analogausgang 1* **551 (O1OFF)** abgeglichen werden.

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werkseinst.**	**Bedienebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
551	O1OFF	Nullpunktabgleich Analogausgang 1	- 100,0 %	100,0 %	0,0 %	1

Beispiel : Die Betriebsart des Analogausgangs ist werkseitig auf die Ausgangsfrequenz eingestellt. Der Nullpunkt wurde unbeabsichtigt verstellt und soll nun wieder abgeglichen werden.
Hierzu muss die Frequenzumrichterfreigabe weggenommen werden und der Strom am Analogausgang gemessen werden. Der gemessene Strom wird in das Verhältnis zum maximalen Ausgangsstrom S1OUTA(I) gesetzt.
Wurde z.B. ein Ausgangsstrom von 1 mA gemessen, ergibt sich der Einstellwert zu :

$$\text{O1OFF} = \frac{1\text{mA}}{20\text{mA}} \cdot 100 = 5\%$$

7.4.2.2 VERSTÄRKUNGSEINSTELLUNG

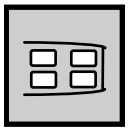
Der Verstärkungsfaktor des Analogausgangs S1OUTA(I) wird mit dem Parameter *Verstärkung Analogausgang 1* **552 (O1SC)** korrigiert.

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werkseinst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
552	O1SC	Verstärkung Analogausgang 1	5,0 %	1000,0 %	100,0 %	1

Beispiel : Die Betriebsart des Analogausgangs ist werkseitig auf die Ausgangsfrequenz eingestellt. Die Verstärkung wurde unbeabsichtigt verstellt und soll wieder abgeglichen werden.
Der Antrieb wird in einen Betriebspunkt mit maximaler Frequenz geführt. Nach Freigabe des Frequenzumrichters und Erreichen der Ausgangsfrequenz wird der Ausgangsstrom am Analogausgang gemessen. Dieser Wert wird ins umgekehrte prozentuale Verhältnis zum maximalen Ausgangsstrom S1OUTA(I) des Analogausgangs gesetzt.
Wurde bei maximaler Frequenz z.B. ein Strom von 18 mA gemessen, ergibt sich der Einstellwert zu :

$$\text{O1SC} = \frac{20\text{mA}}{18\text{mA}} \cdot 100 = 111\%$$

7.5 DIGITALE STEUERAUSGÄNGE S1OUT, S2OUT UND S3OUT



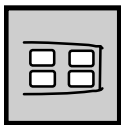
Mittels der Digitalausgänge **S1OUT** und **S2OUT**, sowie dem Relaisausgang **S3OUT** können verschiedene Überwachungsfunktionen eingestellt werden.
Diese Überwachungsfunktionen sind über die Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1* **530 (D1SEL)** für den Ausgang S1OUT, den Parameter *Betriebsart Digitalausgang 2* **531 (D2SEL)** für den Ausgang S2OUT und den Parameter *Betriebsart Digitalausgang 3* **532 (D3SEL)** für den Ausgang S3OUT einstellbar.
Liegt die zu überwachende Meldung für die Ausgänge S1OUT oder S2OUT an, wird der Digitalausgang High – aktiv. Die verschiedenen Ereignisse, die über die Betriebsart zugeordnet werden, sind in dem jeweiligen Kapitel der Betriebsanleitung beschrieben.

Einstellung		
Betriebsart 530 (D1SEL) 531 (D2SEL) 532 (D3SEL)	**Funktion**	**Bedien-ebene**
0	Steuerausgang ausgeschaltet	2
1	Meldung, ob der Umrichter Bereit oder in Betrieb ist.	2
2	Meldung, ob der Umrichter eingeschaltet ist. (FUF+STx) **Werkseinstellung für D2SEL**	2
3	Störmeldung	2
4	Meldung, wenn die *Ständerfrequenz* **210 (FS)** größer als die *Einstellfrequenz* **510 (FTRIG)** ist. (werkseitig 3,00 Hz) **Werkseinstellung für D1SEL**	2
5 **1)**	Meldung, wenn die berechnete Ausgangsfrequenz den Frequenzsollwert erreicht hat	2
6 **2)**	Meldung, wenn der Prozentistwert den Sollwert erreicht hat	2
7	Meldung bei Anliegen einer IxT - oder IxT-DC - Warnung	2
8	Meldung der Warnung Kühlkörperübertemperatur (T_K)	2
9	Meldung der Warnung Innenraumtemperatur (T_i)	2
10	Meldung der Warnung Motortemperatur (T_{PTC})	2
11	Meldung einer allgemeinen Warnung	2
12	Meldung bei Übertemperatur (T_K, T_i, T_{PTC})	2
13	Meldung bei Netzausfall (Netzausfallstützung aktiv)	2
14	Meldung der Warnung vom Motorschutzschalter	2
15	Meldung der Warnung bei Strombegrenzung	2
16	Meldung der Strombegrenzung, da IxT erreicht	2
17	Meldung der Strombegrenzung, da IxT-DC erreicht	2
18	Meldung der Strombegrenzung, da T_K erreicht	2
19	Meldung der Strombegrenzung, da T_{PTC} erreicht	2
20	Komparator 1	2
21	Komparator 2	2
30	Flussaufbau beendet	2
40	Bremse ansteuern	2
43	Steuerung externer Lüfter, wenn die *Einschalttemperatur* **39 (TVENT)** überschritten wird	2
100	Steuerausgang eingeschaltet	2
101 bis 140	Betriebsarten 1 bis 40 invertiert (LOW aktiv) **Werkseinstellung für D3SEL = 103**	2

1) Die Betriebsart 5 ist in den drehzahlgeregelten Konfigurationen vorhanden
2) Die Betriebsart 6 ist in den drehmomentgeregelten Konfigurationen vorhanden

Hinweis: Die Spannungsversorgung für die Digitalausgänge S1OUT und S2OUT kann über die Klemme X210.1 (+24 V) erfolgen. Alternativ kann eine externe Versorgungsspannung von z.B. +24 V (max. +30 V) angeschlossen werden. Die Potentialtrennung ist zu beachten. Wird an die Digitalausgänge S1OUT und S2OUT ein Relais angeschlossen, so muß dieses für die entsprechende Versorgungsspannung geeignet sein und darf einen maximalen Nennstrom von 50 mA haben.

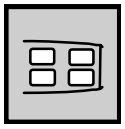
7.5.1 BETRIEBSART EINSTELLFREQUENZ ERREICHT



Wird die **Betriebsart 4** angewählt, so wird der jeweilige Ausgang aktiv, wenn die *Ständerfrequenz* **210 (FS)** den Wert überschritten hat, der unter dem Parameter *Einstellfrequenz* **510 (FTRIG)** eingestellt wurde.
Der jeweilige Ausgang wird wieder umgeschaltet, sobald die *Ständerfrequenz* **210 (FS)** den eingestellten Wert unterschreitet.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
510	FTRIG	Einstellfrequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	3,00 Hz	2

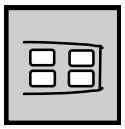
7.5.2 BETRIEBSART SOLLWERT ERREICHT



In der **Betriebsart 5 bzw. 6** wird über den jeweiligen Ausgang eine Meldung erzeugt, wenn der berechnete Istwert den Sollwert erreicht hat.
Über den Parameter *max. Regelabweichung* **549 (DEVMX)** kann die maximale Abweichung in Prozent des einstellbaren Bereichs (Min - Max) angegeben werden.

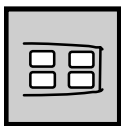
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
549	DEVMX	Max. Regel-abweichung	0,01 %	20,00 %	5,00 %	2

7.5.3 BETRIEBSART FLUSSAUFBAU



Wird die **Betriebsart 30** angewählt, so wird der jeweilige Ausgang aktiv, wenn der Flussaufbau beendet ist. Die Zeit für den Flussaufbau ergibt sich aus dem Betriebszustand der Maschine und den eingestellten Parametern für die Aufmagnetisierung der Maschine. Die Aufmagnetisierung ist über das Anlaufverhalten (siehe Kapitel 7.7.1) zu definieren, und wird durch die Höhe des eingestellten Startstromes beeinflusst.

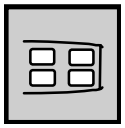
7.5.4 BETRIEBSART BREMSE



Die Funktion Bremse in **Betriebsart 40** ermöglicht die Ansteuerung einer entsprechenden Einheit über den digitalen Steuerausgang. Die Funktion verwendet neben den Steuerbefehlen über die Kontakteingänge das eingestellte Anlauf- und Auslaufverhalten zur Steuerung des Digitalausgangs.
Der Ausgang wird mit der Meldung Betriebsbereit (grüne LED blinkend) des Frequenzumrichters eingeschaltet. Entsprechend dem konfigurierten Anlaufverhalten (siehe Kapitel 7.7.1) wird bei abgeschlossener Aufmagnetisierung des Motors der Ausgang ausgeschaltet. Entsprechend der gewählten Einstellung wird die Bremse gelöst und der Antrieb beschleunigt.
Das Verhalten beim Auslauf des Antriebs ist von der Konfiguration des Parameters *Stopfunktion* **630 (DISEL)** abhängig (siehe Kapitel 7.7.2). Ist das Auslaufverhalten mit der Funktion Halten ausgewählt, wird der Antrieb auf Drehzahl Null geregelt und der digitale Ausgang nicht geschaltet. In den weiteren Betriebsarten der Stopfunktion ist die Steuerung der Bremse möglich. Zu Beginn eines freien Auslaufs des Antriebs wird der digitale Ausgang gesetzt. Vergleichbar ist das Verhalten beim Auslaufverhalten mit Stillsetzen. Der Antrieb wird herunter geregelt und für die eingestellte Haltezeit bestromt. Innerhalb der eingestellten Haltezeit wird der Steuerausgang gesetzt und damit die Bremse aktiviert.

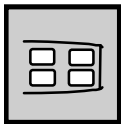
Hinweis: Die Funktion der Bremse in der **Betriebsart 140** ist für einen abgesicherten Betrieb zu empfehlen, da bei dieser Betriebsart auch bei ausgeschaltetem Netzschütz des Frequenzumrichters, bzw. bei Drahtbruch die Bremse anzieht.

7.5.5 BETRIEBSARTEN STROMBEGRENZUNG



Die **Betriebsarten 15** bis **19** verknüpfen die zwei Digitalausgänge, sowie den Relaisausgang, mit den Funktionen der intelligenten Stromgrenzen (siehe Kapitel 7.12.1). Die Reduzierung der Leistung um den eingestellten Wert, in Prozent vom Bemessungsstrom, ist von der gewählten Betriebsart abhängig. Entsprechend kann das Ereignis zum Eingriff der Strombegrenzung mit den Betriebsarten der Digitalausgänge ausgegeben werden. Ist die Funktion der intelligenten Stromgrenzen deaktiviert, sind die entsprechenden Betriebsarten in gleicher Weise ausgeschaltet.

7.5.6 BETRIEBSARTEN KOMPARATOR 1 UND KOMPARATOR 2



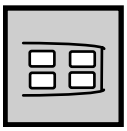
Mit Hilfe der Komparatoren 1 und 2 können verschiedene Vergleiche einiger Istwertgrößen gegen einstellbare Festwerte durchgeführt werden.
Die zu vergleichenden Istwertgrößen können gemäß der folgenden Tabelle mit dem Parametern *Betriebsart Komparator 1* **540 (C1SEL)** und *Betriebsart Komparator 2* **543 (C2SEL)** gewählt werden.

Einstellung			
Betriebsart 540 (C1SEL) 543 (C2SEL)	**Funktion**	**Bezugsgröße**	**Bedien-ebene**
0	Ausgeschaltet	-	2
1 **(Werkseinst.)**	Meldung, wenn Strombetrag > Grenze	Bemessungsstrom **371 (MIR)**	2
3	Meldung, wenn Ständerfrequenzbetrag > Grenze	Maximale Frequenz **419 (FMAX)**	2
4	Meldung, wenn Drehzahlbetrag > Grenze	berechnete maximale Drehzahl	2
6	Meldung, wenn Wicklungstemperatur > Grenze	Bezugstemperatur **100 °C**	2
7	Meldung, wenn Istfrequenzbetrag > Grenze	Maximale Frequenz **419 (FMAX)**	2
103	Meldung, wenn Ständerfrequenz > Grenze	Maximale Frequenz **419 (FMAX)**	2
104	Meldung, wenn Drehzahl > Grenze	berechnete maximale Drehzahl	2
107	Meldung, wenn Istfrequenz > Grenze	Maximale Frequenz **419 (FMAX)**	2

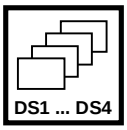
Die Einschalt- und Ausschaltschwellen für den Komparator 1 werden durch den Parameter *Komparator ein oberhalb* **541 (C1ON)** und *Komparator aus unterhalb* **542 (C1OFF)** eingestellt.
Der Komparator 2 wird mit dem Parameter *Komparator ein oberhalb* **544 (C2ON)** und dem Parameter *Komparator aus unterhalb* **545 (C2OFF)** eingestellt.
Die Grenzen werden in Prozent zu den jeweiligen Bezugsgrößen angegeben (siehe o.a. Tabelle).

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werks-einst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
541	C1ON	Komparator ein oberhalb	- 300,00 %	300,00 %	100,00 %	2
542	C1OFF	Komparator aus unterhalb	- 300,00 %	300,00 %	50,00 %	2
544	C2ON	Komparator ein oberhalb	- 300,00 %	300,00 %	100,00 %	2
545	C2OFF	Komparator aus unterhalb	- 300,00 %	300,00 %	50,00 %	2

7.6 EINSTELLUNG DER MOTORDATEN



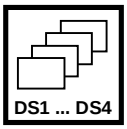
Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters ermittelt alle, für die gewünschte Anwendung, relevanten Parametereinstellungen. Die Auswahl der verfügbaren Parameter ist aus bekannten Standardanwendungen der Antriebstechnik abgeleitet. Dies erleichtert die Auswahl der wichtigen Parameter, kann aber von Ihnen im Menüzweig PARA in gleicher Weise parametriert werden. Die erweiterten Maschinendaten, welche auf dem Typenschild der Asynchronmaschine nicht angegeben sind, sollten nur vom fachkundigen Anwender verändert werden. Die geführte Inbetriebnahme ermittelt diese erweiterten Motordaten durch eine Messung und stellt den Parameter ein.



Einstellung der Motorbemessungswerte

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
370	MUR	Bemessungs-spannung	60,0 V	800,0 V	400,0 V	1
371	MIR	Bemessungs-strom	0,01 · I_{FUN}	10 · ü · I_{FUN}	I_{FUN}	1
372	MNR	Bemessungs-drehzahl	96 min^{-1}	60000 min^{-1}	1490 min^{-1}	1
373	MPP	Polpaarzahl	1	24	2	1
374	MCOPR	Bemessungs-Cosinus Phi	0,01	1,00	0,85	1
375	MFR	Bemessungs-frequenz	10,00 Hz	1000,00 Hz	50,00 Hz	1
376	MPR	mech. Bemessungs-leistung	0,1 · P_{FUN}	10 · P_{FUN}	P_{FUN}	1

Die feldorientierte Regelung erfordert die Eingabe der erweiterten Motordaten. Diese dienen der Regleranpassung, wie auch dem Ausgleich etwaiger Toleranzen in dem vorhandenen Antriebssystem.
Die geführte Inbetriebnahme unterstützt Sie bei der Ermittlung der Parameter *Bemessungsmagnetisierungsstrom* **716 (MIMAG)** und *Korrekturfaktor Bemessungsschlupf* **718 (MSLIP)**. Da der Schlupf der Asynchronmaschine temperaturabhängig ist, sollte ein Abgleich bei einer Wicklungstemperatur erfolgen, die im Normalbetrieb des Motors erreicht wird.
Der Parameter *Bemessungsmagnetisierungsstrom* **716 (MIMAG)** und die Optimierung der Rotorzeitkonstante mit Hilfe des Parameters *Korrekturfaktor Bemessungsschlupf* **718 (MSLIP)** sind in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

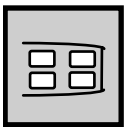


Weitere Motorparameter

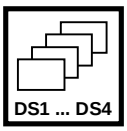
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
716	MIMAG	Bemessungs-magnetisie-rungsstrom [1)]	0,01 · I_{FUN}	ü · I_{FUN}	0,3 · I_{FUN}	1
718	MSLIP	Korrekturfaktor Bemessungs-schlupf [1)]	0,01 %	300,00 %	100,00 %	3

[1)] Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt

7.6.1 BEMESSUNGSMAGNETISIERUNGSSTROM



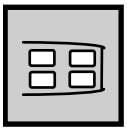
Ist der Leerlaufstrom der Maschine bekannt, kann dieser Wert als *Bemessungsmagnetisierungsstrom* **716 (MIMAG)** eingestellt werden. Die geführte Inbetriebnahme ermittelt diesen Wert mit ca. 30% des *Bemessungsstroms* **371 (MIR)**. Der *Bemessungsmagnetisierungsstrom* **716 (MIMAG)** ist ein Maß für den Maschinenfluss und damit für die Spannung, die sich im Leerlauf, abhängig von der Drehzahl, an der Maschine einstellt. Dieser Strom ist vergleichbar mit dem Erregerstrom einer fremderregten Gleichstrommaschine. Um den optimalen Einstellwert zu finden, muss die Maschine bei einer Drehfrequenz unterhalb der *Bemessungsfrequenz* **375 (MFR)** im Leerlauf betrieben werden. Die Genauigkeit der Optimierung steigt mit der eingestellten *Schaltfrequenz* **400 (FT)** und dem zu realisierenden Leerlauf des Antriebs. Der auszulesende flussbildende Stromistwert *Isd* **215 (ISD)** sollte ungefähr dem eingestellten *Bemessungsmagnetisierungsstrom* **716 (MIMAG)** entsprechen.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
716	MIMAG	Bemessungsmagnetisierungsstrom [1)]	0,01·I_{FUN}	ü · I_{FUN}	0,3 · I_{FUN}	1

[1)] Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt

7.6.2 KORREKTURFAKTOR BEMESSUNGSSCHLUPF



Die Rotorzeitkonstante ergibt sich aus der Induktivität des Rotorkreises und dem Rotorwiderstand. Sie wird aus den Messungen der Parameteridentifikation ermittelt und liegt etwa im Bereich 50 ... 500 ms. Aufgrund der Temperaturabhängigkeit des Rotorwiderstands und den Sättigungseffekten des Eisens ist auch die Rotorzeitkonstante temperatur- und stromabhängig.
Für den Feinabgleich oder eine Kontrolle der Rotorzeitkonstante kann folgendermaßen vorgegangen werden:
Die Maschine wird bei halber *Bemessungsfrequenz* **375 (MFR)** belastet. Dann muss sich etwa die halbe *Bemessungsspannung* **370 (MUR)** mit einer Abweichung von max. 5% einstellen. Ist dies nicht der Fall, muss der *Korrekturfaktor Bemessungsschlupf* **718 (MSLIP)** entsprechend verändert werden. Je größer der Korrekturfaktor eingestellt wird, desto stärker sinkt die Spannung bei Belastung. Der von der Software berechnete Wert der Rotorzeitkonstante ist über den Istwert *aktuelle Rotorzeitkonstante* **227 (T ROT)** auszulesen. Der Abgleich sollte bei einer Wicklungstemperatur erfolgen, die auch im Normalbetrieb des Motors erreicht wird.

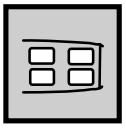
Einstellungen						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
718	MSLIP	Korrekturfaktor Bemessungsschlupf [1)]	0,01 %	300,00 %	100,00 %	3

[1)] Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt

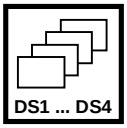
Hinweis: Der berechnete Wert für die Rotorzeitkonstante ist von dem eingestellten Motorparameter *Bemessungsmagnetisierungsstrom* **716 (MIMAG)** abhängig. Erfolgt die Eingabe eines Schätzwertes für den Magnetisierungsstrom muss dieser für eine korrekte Rotorzeitkonstante angepasst werden.
(siehe vorheriges Kapitel)

7.7 BETRIEBSVERHALTEN

7.7.1 ANLAUFVERHALTEN



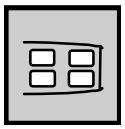
Der Anlauf der Asynchronmaschine ist vom Anwender zu konfigurieren. Nach der Freigabe des Frequenzumrichters (siehe Kapitel 7.3.1) wird die Maschine zunächst aufmagnetisiert bzw. ein Startstrom eingeprägt. Mit dem Parameter *Strom bei Flußaufbau* **781 (STI)** wird der Magnetisierungsstrom Isd eingestellt und mit dem Parameter *Maximale Flußaufbauzeit* **780 (STT)** die maximale Zeit für die Stromeinprägung.
Die Stromeinprägung dauert solange, bis der Sollwert des Rotormagnetisierungsstroms erreicht ist oder die *Maximale Flußaufbauzeit* abgelaufen ist.



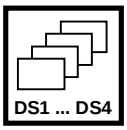
Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werks-einst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
780	STT	Maximale Flussaufbauzeit	0 ms	10000 ms	1000 ms	3
781	STI	Strom bei Flussaufbau **1)**	$0,1 \cdot I_{FUN}$	$ü \cdot I_{FUN}$	I_{FUN}	1

1) Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt

7.7.2 AUSLAUFVERHALTEN



Die Stillsetzung des Antriebs (siehe Kapitel 7.3.1) ist in unterschiedlichen Betriebsarten der *Stopfunktion* **630 (DISEL)** anzupassen. Entsprechend den Anforderungen der Applikation ist das Auslaufverhalten, wie auch das Anlaufverhalten, in den vier Datensätzen zu konfigurieren. Die Konfiguration 220 beinhaltet die Betriebsarten über den Steuereingang S2IND **X210.4 (STR)**, und somit entfallen die Kombinationen mit dem Steuereingang S3IND **X210.5 (STL)**.



Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werkseinst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
630	DISEL	Stopfunktion	0	55	11	1

Auslaufverhalten	
Auslaufverhalten 0 **Freier Auslauf**	Der Wechselrichter wird sofort gesperrt. Der Antrieb ist sofort spannungsfrei und läuft frei aus.
Auslaufverhalten 1 **Stillsetzen + Ausschalten**	Der Antrieb wird mit der eingestellten Verzögerung bis zum Stillstand geführt. Ist der Stillstand erreicht, wird der Wechselrichter nach einer Haltezeit gesperrt. Die Haltezeit kann mit dem Parameter *Haltezeit* **638 (DI T)** eingestellt werden. **(nur in den drehzahlgeregelten Konfigurationen)**
Auslaufverhalten 2 **Stillsetzen + Halten**	Der Antrieb wird mit der eingestellten Verzögerung bis zum Stillstand geführt und bleibt dauernd bestromt. Ab Stillstand des Antriebs wird die Startspannung angelegt und auf Drehzahl Null geregelt.

Hinweis: Die nachfolgenden Betriebsarten sind nur bei **Konfiguration 210** und bei den **Konfigurationen 230 und 231** bei der Regelfunktion **Drehzahlregelung** einstellbar.

Fortsetzung Auslaufverhalten	
Auslaufverhalten 4 **Nothalt + Ausschalten**	Der Antrieb wird mit der Nothalt - Verzögerung zum Stillstand geführt. Ist der Stillstand erreicht, wird der Wechselrichter nach einer Haltezeit gesperrt. Die Haltezeit kann mit dem Parameter *Haltezeit* **638 (DI T)** eingestellt werden. **(nur in den drehzahlgeregelten Konfigurationen)**
Auslaufverhalten 5 **Nothalt + Halten**	Der Antrieb wird mit der eingestellten Nothalt - Verzögerung bis zum Stillstand geführt und bleibt dauernd bestromt. Ab Stillstand des Antriebs wird die Startspannung angelegt und auf Drehzahl Null geregelt.

Das Auslaufverhalten wird über die Betriebsart der Stopfunktion dem Signal an den Steuereingängen S2IND X210.4 (STR) und S3IND X210.5 (STL) zugeordnet. In der Konfigurationen 231 stehen die in der Matrix gekennzeichneten Betriebsarten für die Stopfunktion zur Verfügung.

DS1 ... DS4

Auslaufverhalten

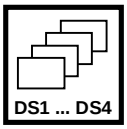
Betriebsart *Stopfunktion* **630** (**DISEL**)		**STR = 0 und STL = 0**				
		Auslaufverhalten 0	Auslaufverhalten 1	Auslaufverhalten 2	Auslaufverhalten 4	Auslaufverhalten 5
STR = 1 und STL = 1	Auslaufverhalten 0	0	1	2	4	5
	Auslaufverhalten 1	10	11	12	14	15
	Auslaufverhalten 2	20	21	22	24	25
	Auslaufverhalten 3	30	31	32	34	35
	Auslaufverhalten 4	40	41	42	44	45
	Auslaufverhalten 5	50	51	52	54	55

Betriebsarten der Konfiguration 231

Hinweis: Der Parameter *Stopfunktion* **630** (**DISEL**) ist datensatzumschaltbar. Die Parametrierung des Anlauf- und Auslaufverhaltens ist in den vier Datensätzen möglich. Bitte beachten Sie die vom Antriebssystem benötigte Geräteleistung in der Beschleunigungs- und Bremsphase.

Beispiel: Ein Antrieb soll in der Konfiguration 210, bei der Kombination der Steuereingänge STR = 1 und STL = 1 gemäß dem Auslaufverhalten 2 zum Stillstand gebracht werden.
Aus Sicherheitsaspekten soll der Antrieb bei der Kombination der Steuereingänge STR = 0 und STL = 0 gemäß dem Auslaufverhalten 5 zum Stillstand gebracht werden. Dies ermöglicht eine Drahtbruchüberwachung der angeschlossenen Komponenten.
Die Einstellung für den Parameter *Stopfunktion* **630 (DISEL)** wird im Kreuzungspunkt der Spalte Auslaufverhalten 5 für (STR = 0 und STL = 0) und der Zeile Auslaufverhalten 2 für (STR = 1 und STL = 1) mit dem Wert 25 ermittelt.

Die Haltezeit, die in den Auslaufverhalten 1 und 4 benötigt wird, kann mit dem Parameter *Haltezeit* **638 (DI T)** in der Bedienebene 2 eingestellt werden.



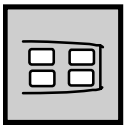
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
638	DI T	Haltezeit Stopfunktion	0,0 s	200,0 s	1,0 s	2

Der Stillstand des Antriebs wird erkannt, wenn die *Ständerfrequenz* **210 (FS)** den Frequenzwert unterschreitet, der mit dem Parameter *Abschaltschwelle Stopfunktion* **637 (DIOFF)** eingestellt werden kann. Der in Prozent einzugebende Wert ist auf die *maximale Frequenz* **419 (FMAX)** bezogen.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
637	DIOFF	Abschaltschwelle Stopfunktion	0,0 %	100,0 %	1,0 %	2

Hinweis: Der Frequenzumrichter ist bei ausreichender Dimensionierung, entsprechend dem Lastverhalten des Antriebs, in der Lage, die Leistung zum Regeln auf Drehzahl Null aufzubringen. Die Ausnutzung der Geräteleistung wird durch die intelligenten Stromgrenzen unterstützt.

7.7.3 AUTOSTART



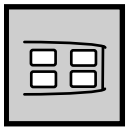
Die Autostartfunktion ist zum Beispiel für Pump- und Lüfterantriebe geeignet. Durch Aktivierung der Autostartfunktion mit dem Parameter *Autostart* **651 (AUTO)** versorgt der Frequenzumrichter, nach Anlegen der Netzspannung, den Antrieb. Die Änderung der Steuersignale an den Digitaleingängen, ist nach der Initialisierung nicht notwendig. Der Motor wird entsprechend der Parametrierung und Sollwertsignale beschleunigt.

Hinweis: Der Umrichter darf nur alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Das bedeutet, daß ein Tippbetrieb eines Netzschützes nicht zulässig ist. Die Geräteüberwachung deaktiviert bei Überlastung der Ladeschaltung und meldet dies mit dem Fehler "F0900 VORLADESCHUETZ".

Einstellung		
Betriebsart 651 (AUTO)	Funktion	Bedienebene
0 **(Werkseinst.)**	Autostart ausgeschaltet	1
1	Autostart eingeschaltet	1

Achtung: An dieser Stelle sei ausdrücklich auf die VDE Bestimmung 0100 Teil 227 und Bestimmung 0113 insbesondere die Abschnitte 5.4, Schutz gegen selbsttätigen Wiederanlauf nach Netzausfall und Spannungswiederkehr, sowie Abschnitt 5.5 Unterspannungsschutz hingewiesen.
Eine Gefährdung von Mensch, Maschinen und Produktionsgütern ist beim Eintreten eines dieser Fälle auszuschließen.
Weiterhin sind besondere, für den jeweiligen Anwendungsfall zutreffende und nationale Vorschriften zu beachten.

7.8 EINSTELLUNG DES FREQUENZ-SOLLWERT-KANALS



In der drehzahlgeregelten Konfiguration können die verschiedenen Möglichkeiten der Frequenzsollwertvorgabe mit dem Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** ausgewählt und mit speziellem Betriebsverhalten eingestellt werden.
Die nachfolgende Tabelle zeigt die Auswahl der Betriebsarten des Frequenzsollwertkanals für die verschiedenen Frequenzsollwertquellen (Drehzahlsollwert). Siehe hierzu auch das Kapitel 7.3.4 Festsollwert / Motorpotentiometerfunktion.

Einstellung

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
475	RFSEL	Frequenzsollwertquelle	1	130	5	1

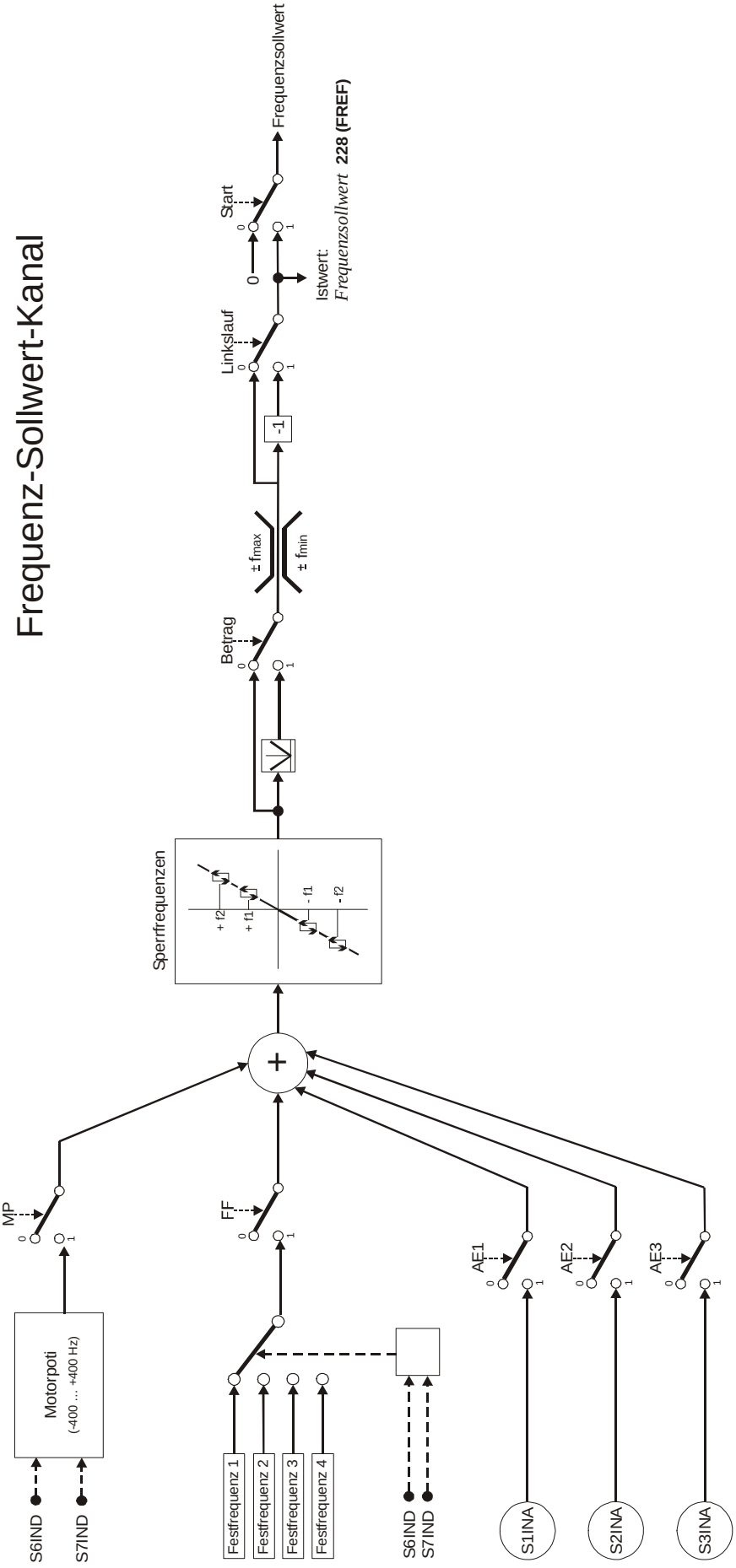
Frequenzsollwertquellen

Betriebsart 475 (RFSEL)	Ausgewählte Frequenzsollwertquellen	Vorzeichen
1	Analogeingang S1INA	Betrag
2	Analogeingang S2INA	Betrag
3	Analogeingang S3INA	Betrag
4	Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
5 [1] **(Werkseinst.)**	Analogeingang S1INA + S3INA [1]	Betrag
10	Festfrequenzen	Betrag
11	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA	Betrag
12	Festfrequenzen + Analogeingang S2INA	Betrag
13	Festfrequenzen + Analogeingang S3INA	Betrag
14	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
15	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
20	Motorpoti	Betrag
21	Motorpoti + Analogeingang S1INA	Betrag
22	Motorpoti + Analogeingang S2INA	Betrag
23	Motorpoti + Analogeingang S3INA	Betrag
24	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
25	Motorpoti +Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
101	Analogeingang S1INA	±
102	Analogeingang S2INA	±
103	Analogeingang S3INA	±
104	Analogeingang S1INA + S2INA	±
105	Analogeingang S1INA + S3INA	±
110	Festfrequenzen	±
111	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA	±
112	Festfrequenzen + Analogeingang S2INA	±
113	Festfrequenzen + Analogeingang S3INA	±
114	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA + S2INA	±
115	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA + S3INA	±
120	Motorpoti	±
121	Motorpoti + Analogeingang S1INA	±
122	Motorpoti + Analogeingang S2INA	±
123	Motorpoti + Analogeingang S3INA	±
124	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S2INA	±
125	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S3INA	±

[1] Die *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** ist in der Konfiguration 220 nicht aktiv.

Das folgende Blockschaltbild zeigt alle Möglichkeiten der Frequenzsollwertvorgabe und die Softwareschalter, die in den verschiedenen Betriebsarten durch den Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** ein- oder ausgeschaltet werden.

Blockschaltbild des Frequenz-Sollwert-Kanals



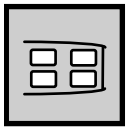
Schalterstellung in Abhängigkeit zur Betriebsart

Betriebsart	Softwareschalter					
475 (RFSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Vorzeichen
1	1					Betrag
2		1				Betrag
3			1			Betrag
4	1	1				Betrag
5	1		1			Betrag
10				1		Betrag
11	1			1		Betrag
12		1		1		Betrag
13			1	1		Betrag
14	1	1		1		Betrag
15	1		1	1		Betrag
20					1	Betrag
21	1				1	Betrag
22		1			1	Betrag
23			1		1	Betrag
24	1	1			1	Betrag
25	1		1		1	Betrag

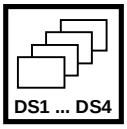
Schalterstellung in Abhängigkeit zur Betriebsart

Betriebsart	Softwareschalter					
475 (RFSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Vorzeichen
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

7.9 EINSTELLUNG DES PROZENT-SOLLWERT-KANALS



In den drehmomentgeregelten Konfigurationen können die verschiedenen Möglichkeiten der Prozentsollwertvorgabe mit dem Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** ausgewählt und mit speziellem Betriebsverhalten eingestellt werden.
Hierbei können Einstellungen gewählt werden, die mehrere Sollwertquellen additiv verknüpfen.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
476	RPSEL	Prozentsollwertquelle	1	125	101	1

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Auswahl der Betriebsarten des Prozentsollwertkanals für die verschiedenen Prozentsollwertquellen.

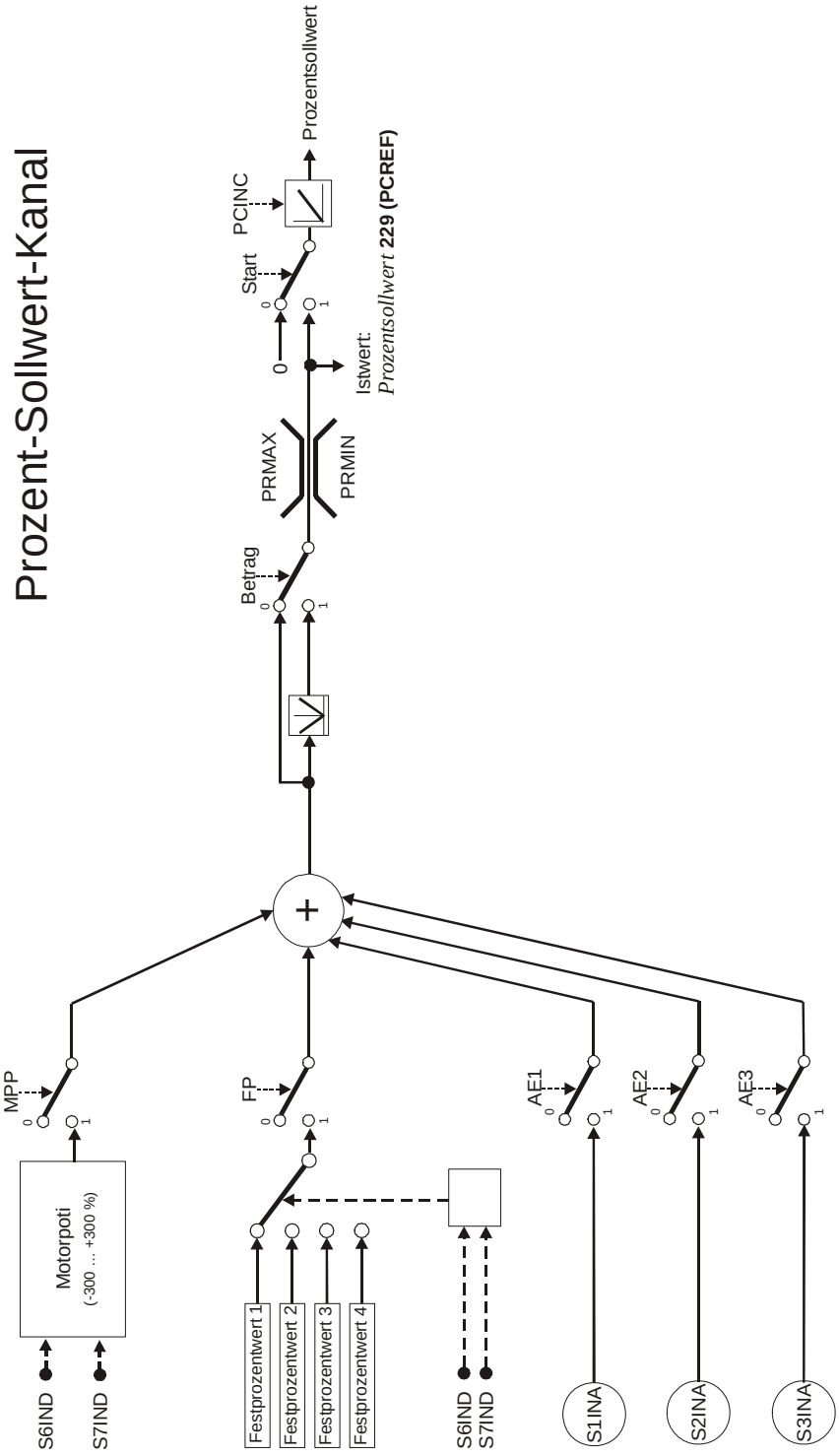
Prozentsollwertquellen		
Betriebsart 476 (RPSEL)	**Ausgewählte Prozentsollwertquellen**	**Vorzeichen**
1	Analogeingang S1INA	Betrag
2	Analogeingang S2INA	Betrag
3	Analogeingang S3INA	Betrag
4	Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
5	Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
10	Festprozentwert	Betrag
11	Festprozentwert + Analogeingang S1INA	Betrag
12	Festprozentwert + Analogeingang S2INA	Betrag
13	Festprozentwert + Analogeingang S3INA	Betrag
14	Festprozentwert + Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
15	Festprozentwert + Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
20	Motorpoti	Betrag
21	Motorpoti + Analogeingang S1INA	Betrag
22	Motorpoti + Analogeingang S2INA	Betrag
23	Motorpoti + Analogeingang S3INA	Betrag
24	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
25	Motorpoti +Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
101 [1)]	Analogeingang S1INA [1)]	±
102 [2)]	Analogeingang S2INA [2)]	±
103	Analogeingang S3INA	±
104	Analogeingang S1INA + S2INA	±
105	Analogeingang S1INA + S3INA	±
110	Festprozentwert	±
111	Festprozentwert + Analogeingang S1INA	±
112	Festprozentwert + Analogeingang S2INA	±
113	Festprozentwert + Analogeingang S3INA	±
114	Festprozentwert + Analogeingang S1INA + S2INA	±
115	Festprozentwert + Analogeingang S1INA + S3INA	±
120	Motorpoti	±
121	Motorpoti + Analogeingang S1INA	±
122	Motorpoti + Analogeingang S2INA	±
123	Motorpoti + Analogeingang S3INA	±
124	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S2INA	±
125	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S3INA	±

1) Die Betriebsart 101 ist werkseitig in der Konfigurationen 220 eingestellt
2) Die Betriebsart 102 ist werkseitig für die Konfigurationen 230 und 231 eingestellt

Das folgende Blockschaltbild zeigt alle Möglichkeiten der Prozentsollwertvorgabe und die Softwareschalter, die in den verschiedenen Betriebsarten durch den Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** ein- oder ausgeschaltet werden.

Hinweis: Siehe hierzu auch das Kapitel 7.3.4 Festsollwert / Motorpotentiometer-funktion.

Blockschaltbild des Prozent – Sollwert – Kanals



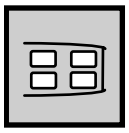
Schalterstellung in Abhängigkeit zur Betriebsart

Betriebsart	Softwareschalter					
476 (RPSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Vorzeichen
1	1					Betrag
2		1				Betrag
3			1			Betrag
4	1	1				Betrag
5	1		1			Betrag
10				1		Betrag
11	1			1		Betrag
12		1		1		Betrag
13			1	1		Betrag
14	1	1		1		Betrag
15	1		1	1		Betrag
20					1	Betrag
21	1				1	Betrag
22		1			1	Betrag
23			1		1	Betrag
24	1	1			1	Betrag
25	1		1		1	Betrag

Schalterstellung in Abhängigkeit zur Betriebsart

Betriebsart	Softwareschalter					
476 (RPSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Vorzeichen
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

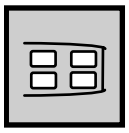
7.10 EINSTELLUNG DER PROZENTWERTRAMPEN



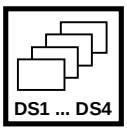
Die Prozentwertrampen bestimmen in den drehmomentgeregelten Konfigurationen, wie schnell eine Sollwertänderung die nachfolgende Drehmoment-Sollwert-Aufbereitung erreicht.
Die feldorientierte Drehzahlregelung berücksichtigt die Prozentwertrampen wenn eine analoge Grenzwertquelle parametriert ist.
Das Verhalten entspricht einem Tiefpass, der das Zeitverhalten des Antriebssystems berücksichtigt. Die werkseitige Einstellung des Parameters *Rampenprozentsteigung* **477 (PCINC)** deaktiviert diese Funktion und führt zu einer direkten Sollwertänderung.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
477	PCINC	Rampenprozent-steigung	0 %/s	60000 %/s	0 %/s	1

7.11 EINSTELLUNG DER FREQUENZRAMPEN

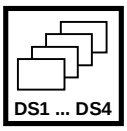


Die Rampen bestimmen, wie schnell der Frequenzwert bei einer Sollwertänderung oder nach einem Start-, Stop- oder Bremsbefehl geändert wird. Die maximal zulässige Rampensteilheit ist entsprechend der Anwendung und der Stromaufnahme des Motors zu wählen. Wird die Beschleunigung mit 0 Hz/s eingestellt, ist die zugehörige Drehrichtung gesperrt.
Der Parameter *maximale Voreilung* **426 (RFMX)** begrenzt die Differenz zwischen dem Ausgang der Rampe und dem aktuellen Istwert des Antriebs. Die eingestellte maximale Abweichung ist für das Regelverhalten eine Totzeit, die möglichst gering gewählt werden sollte.



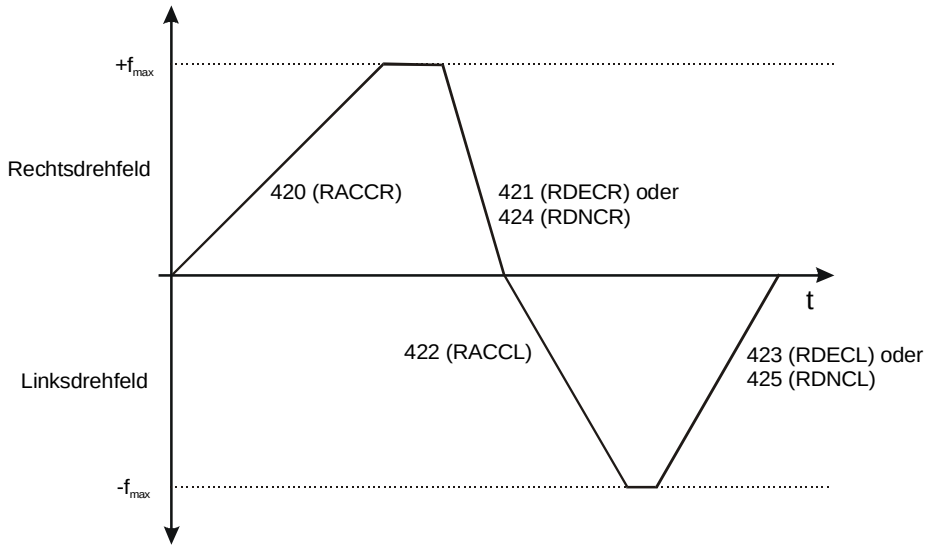
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
420	RACCR	Beschleunigung Rechtslauf	0,00 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
421	RDECR	Verzögerung Rechtslauf	0,01 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
422	RACCL	Beschleunigung Linkslauf	0,00 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
423	RDECL	Verzögerung Linkslauf	0,01 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
426	RFMX	max. Voreilung	0,01 Hz	999,99 Hz	5,00 Hz	3

Die Rampen für den Nothalt des Antriebs, welche über die Betriebsart der Stopfunktion zu aktivieren sind, müssen entsprechend der Anwendung ausgewählt werden. Der nicht lineare Verlauf (S-förmig) der Rampen ist beim Nothalt des Antriebs nicht aktiv.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
424	RDNCR	Nothalt Rechtslauf	0,01 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
425	RDNCL	Nothalt Linkslauf	0,01 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1

Hinweis: Die Parameter der Frequenzrampen werden in den drehzahlgeregelten Konfigurationen der feldorientierten Regelung verwendet.
Die Drehmomentregelung des Antriebs berücksichtigt die Prozentwertrampen.



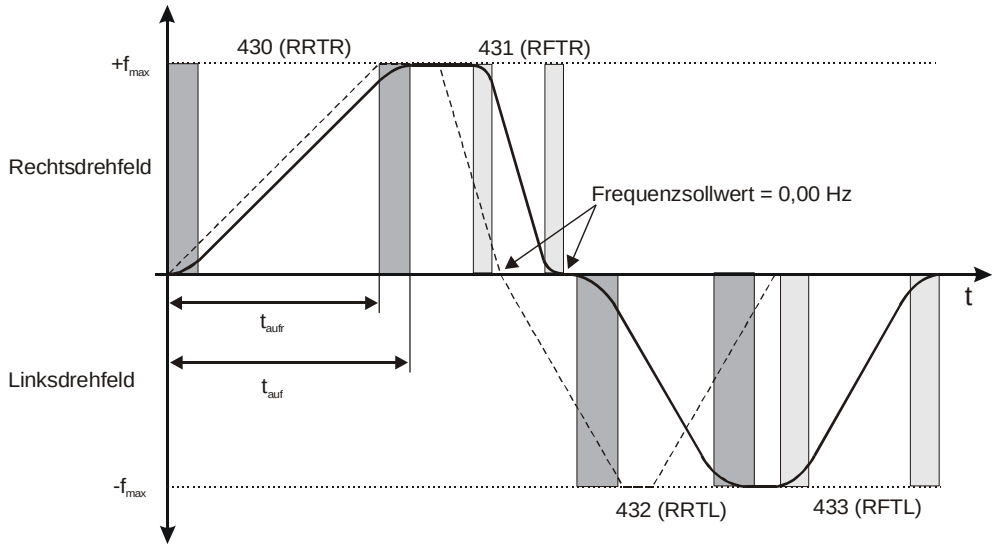
Die bei einer linearen Beschleunigung des Antriebs auftretende Belastung wird durch die einzustellenden Änderungsgeschwindigkeiten (S-Kurve) verringert. Der nicht lineare Frequenzverlauf ist als Verrundung definiert, und gibt an, in welchem Zeitbereich die Frequenz auf die eingestellte Rampe geführt werden soll. Die mit den Parametern 420 bis 423 eingestellten Beschleunigungen bleiben, unabhängig von den gewählten Verrundungszeiten, erhalten.

Die Einstellung der Verrundungszeit mit dem Wert Null deaktiviert diese Funktion und ermöglicht die Verwendung der linearen Rampen. Die Datensatzumschaltung der Parameter in den Beschleunigungsphasen des Antriebs erfordert die definierte Wertübernahme. Die Regelung berechnet aus dem Verhältnis der Beschleunigung zur Verrundungszeit die zum Erreichen des Sollwertes notwendigen Werte, und verwendet diese bis zum Abschluss der Beschleunigungsphase. Die im Datensatz parametrierte Beschleunigung wird direkt übernommen. Durch dieses Verfahren wird das Überschreiten der Sollwerte vermieden und die Datensatzumschaltung zwischen extrem abweichenden Werten möglich.

DS1 ... DS4

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
430	RRTR	Verrundungszeit auf rechts	0 ms	65000 ms	100 ms	1
431	RFTR	Verrundungszeit ab rechts	0 ms	65000 ms	100 ms	1
432	RRTL	Verrundungszeit auf links	0 ms	65000 ms	100 ms	1
433	RFTL	Verrundungszeit ab links	0 ms	65000 ms	100 ms	1

Hinweis: Die Parameter der Frequenzrampen werden in den drehzahlgeregelten Konfigurationen der feldorientierten Regelung verwendet.
Die Drehmomentregelung des Antriebs berücksichtigt die Prozentwertrampen.



Beispiel: Berechnung der Beschleunigungszeit bei Rechtsdrehfeld, bei einer Beschleunigung von 20 Hz auf 50 Hz (fmax) und einer Beschleunigungsrampe **420 (RACCR**) von 2 Hz/s. Die Verrundungszeit **430 (RRTR)** ist mit 100 ms eingestellt.

$$t_{aufr} = \frac{\Delta f}{RACCR}$$

$$t_{aufr} = \frac{50Hz - 20Hz}{2Hz/s} = 15s$$

$$t_{auf} = t_{aufr} + RRTR$$

$$t_{auf} = 15s + 100ms = 15{,}1s$$

t_{aufr} = Beschleunigungszeit Rechtsdrehfeld

Δf = Frequenzänderung Beschleunigungsrampe

RACCR = Beschleunigung Rechtslauf

RRTR = Verrundungszeit auf rechts

Hinweis: Die eingestellten Verrundungszeiten sind bei der Berechnung der Zeitintervalle zu berücksichtigen. Die Datensatzumschaltung zwischen den parametrierten Verrundungszeiten kann, je nach Betriebspunkt des Antriebs, verzögert ausgeführt werden.

7.12 REGELFUNKTIONEN

7.12.1 INTELLIGENTE STROMGRENZEN

Die entsprechend der Applikation einzustellenden Stromgrenzen vermeiden die unzulässige Belastung der angeschlossenen Last und verhindern die Fehlerabschaltung des Frequenzumrichters. Die angegebene Überlastreserve des Frequenzumrichters kann mit Hilfe der intelligenten Stromgrenzen, insbesondere in Anwendungen mit dynamischen Lastwechseln, optimal ausgenutzt werden. Das über den Parameter *Betriebsart* **573 (LISEL)** zu wählende Kriterium definiert die Schwelle zur Aktivierung der intelligenten Stromgrenze. Der parametrierte Motorbemessungsstrom, bzw. Nennstrom des Frequenzumrichters, wird als Grenzwert von den intelligenten Stromgrenzen nachgeführt.

DS1 ... DS4

Intelligente Stromgrenzen

Betriebsart 573 (LISEL)	Funktion	Bedien-ebene
0	Ausgeschaltet	1
1	Begrenzung auf die typenabhängige Stromgrenze (IxT)	1
10	Begrenzung auf die maximale Kühlkörpertemperatur (T_K)	1
11	Betriebsart 1 und 10 (IxT + T_K)	1
20	Begrenzung auf die Motortemperatur (T_{PTC})	1
21	Betriebsart 20 und 1 (T_{PTC} + IxT)	1
30	Betriebsart 10 und 20 (T_K + T_{PTC})	1
31 **(Werkseinst.)**	Betriebsart 10, 20 und 1 (T_K + T_{PTC} + IxT)	1

Der über den Parameter *Betriebsart* **573 (LISEL)** gewählte Schwellwert wird von den intelligenten Stromgrenzen überwacht. Ist der Grenzwert erreicht, wird die mit dem Parameter *Leistungsgrenze* **574 (LIPR)** gewählte Leistungsreduzierung vorgenommen. Dies wird im motorischen Betrieb durch Reduzierung des Ausgangsstroms und der Drehzahl erreicht. Das Lastverhalten der angeschlossenen Maschine muss, zum sinnvollen Einsatz der intelligenten Stromgrenzen, von der Drehzahl abhängig sein. Die Gesamtzeit der Leistungsreduktion, in Folge einer erhöhten Motor- oder Kühlkörpertemperatur, beinhaltet neben der Dauer zur Abkühlung, auch die zusätzlich definierte *Begrenzungsdauer* **575 (LID)**. Die definierte Überlastreserve (IxT) des Frequenzumrichters steht nach einer 10 Minuten andauernden Leistungsreduktion erneut zur Verfügung. Die Definition der Leistungsgrenze sollte möglichst gering gewählt werden um dem Antrieb ausreichend Zeit zur Abkühlung zu geben. Die Bezugsgröße ist die Nennleistung des Frequenzumrichters, oder die eingestellte Bemesssungsleistung des Motors.

DS1 ... DS4

Einstellung

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
574	LIPR	Leistungsgrenze	40,00 %	95,00 %	80,00 %	1
575	LID	Begrenzungsdauer	5 min	300 min	15 min	1

Hinweis: Die typische Belastungscharakteristik der Maschine, muß für die Verwendung der intelligenten Stromgrenzen, von der Drehzahl abhängig sein. Dies sind zum Beispiel Pumpen, Ventilatoren und weitere Arbeitsmaschinen mit variabler Drehzahl.

7.12.2 SPANNUNGSREGLER

Der Spannungsregler beinhaltet die zur Überwachung der Zwischenkreisspannung notwendigen Funktionen.

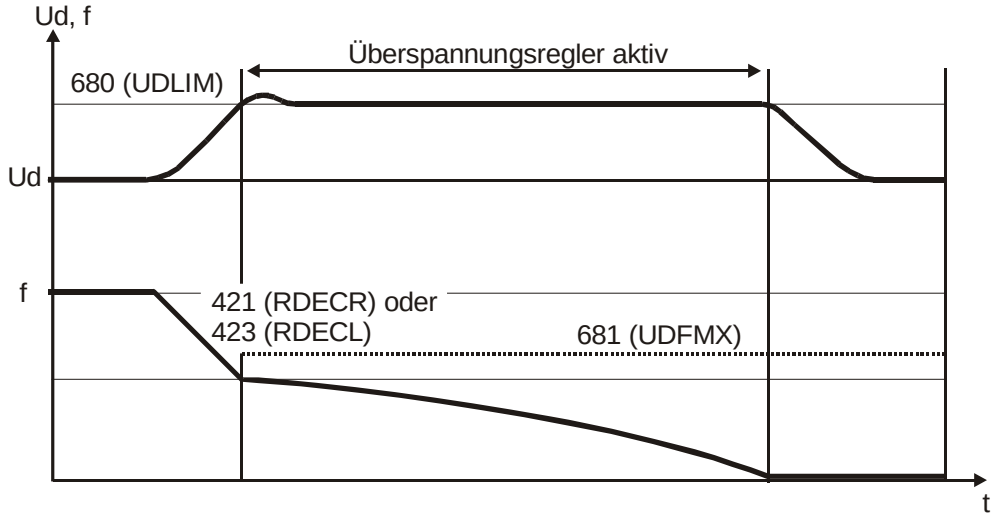
- Die im generatorischen Betrieb, bzw. Bremsvorgang der Asynchronmaschine ansteigende Zwischenkreisspannung wird durch den Spannungsregler auf den eingestellten Grenzwert geregelt.
- Die Netzausfallstützung nutzt die Rotationsenergie des Antriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle.

Der Spannungsreglers wird mit dem Parameter *Betriebsart* **670 (UDSEL)** entsprechend der Anwendung eingestellt.

DS1 ... DS4

Einstellung Drehzahlregler		
Betriebsart 670 (UDSEL)	**Funktion**	**Bedienebene**
0	Spannungsregler ausgeschaltet	2
1	Überspannungsregler eingeschaltet	2
2	Netzausfallstützung eingeschaltet	2
3 **(Werkseinst.)**	Überspannungsregler und Netzausfallstützung eingeschaltet	2

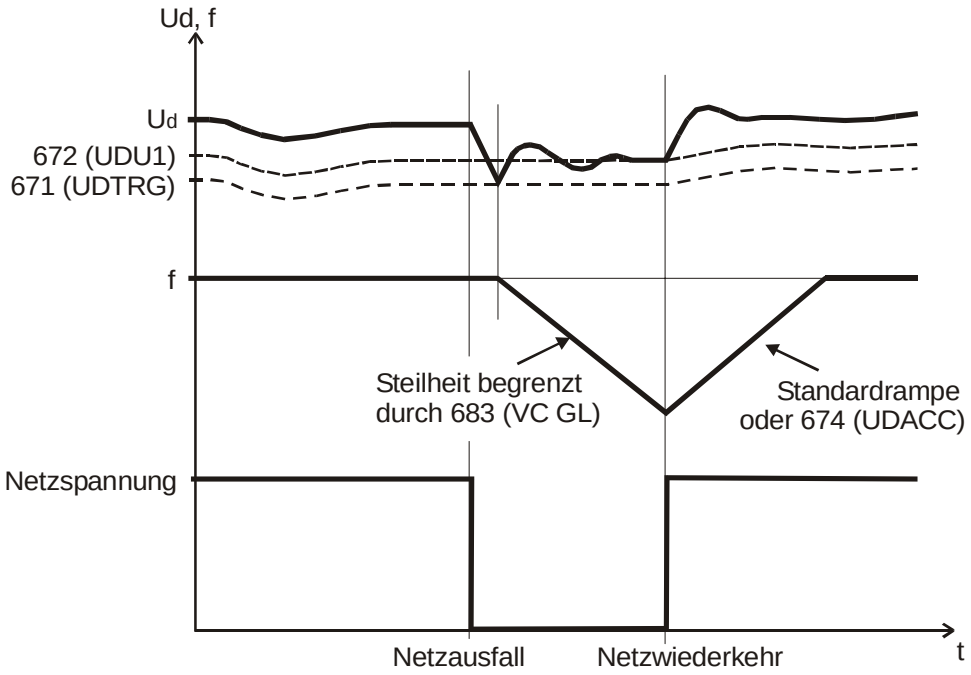
Betriebsart Überspannungsregelung,
Parameter *Betriebsart Spannungsregler* **670 (UDSEL) = 1**



Die Überspannungsregelung verhindert das Abschalten des Umrichters im generatorischen Betrieb. Die Reduzierung der Antriebsdrehzahl durch eine über den Parameter *Verzögerung Rechtslauf* **421 (RDECR)**, bzw. *Verzögerung Linkslauf* **423 (RDCEL)** gewählte Rampensteilheit kann zu einer Überspannung im Zwischenkreis führen. Überschreitet die Spannung den durch den Parameter *Sollwert UD-Begrenzung* **680 (UDLIM)** eingestellten Wert, wird die Verzögerung so reduziert, daß die Zwischenkreisspannung auf den eingestellten Wert geregelt wird. Lässt sich die Zwischenkreisspannung durch die Reduzierung der Verzögerung nicht auf den eingestellten Sollwert regeln, wird die Verzögerung angehalten und die Ausgangsfrequenz angehoben. Der Grenzwert für die Frequenzerhöhung wird durch Addition des Parameter *max. Frequenzerhöhung* **681 (UDFMX)** mit dem Betriebspunkt des Reglereingriffs berechnet.

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werks-einst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
680	UDLIM	Sollwert Ud - Begrenzung	425,0 V	725,0 V	680,0 V	3
681	UDFMX	max. Frequenz-erhöhung	0,00 Hz	999,99 Hz	10,00 Hz	3

Betriebsart Netzausfallstützung,
Parameter *Betriebsart Spannungsregler* **670 (UDSEL) = 2**

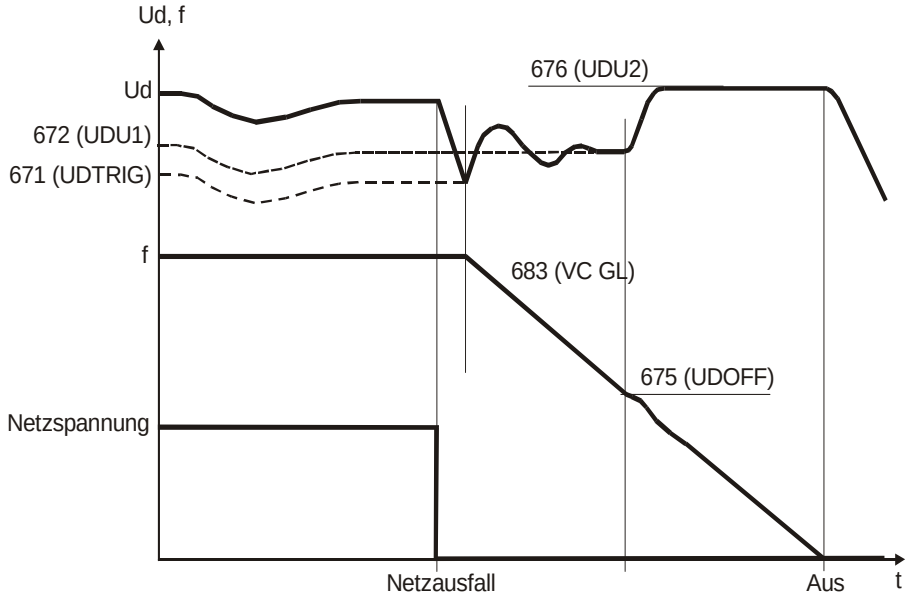


Durch die Netzausfallstützung können kurzzeitige Netzausfälle überbrückt werden. Ein Netzausfall wird erkannt, wenn die Zwischenkreisspannung den eingestellten Wert des Parameters *Schwelle Netzausfall* **671 (UDTRG)** unterschritten hat. Wird ein Netzausfall erkannt, so versucht der Regler die Zwischenkreisspannung auf den mit dem Parameter *Sollwert Netzstützung* **672 (UDU1)** eingestellten Wert zu regeln. Dazu wird die Ausgangsfrequenz kontinuierlich reduziert und der Motor mit seinen rotierenden Massen in den generatorischen Betrieb gebracht. Die Reduzierung der Ausgangsfrequenz erfolgt maximal mit dem durch den Parameter *Gen. Grenze Stromsollwert* **683 (VC GL)** eingestellten Strom.
Die Werte werden von der Zwischenkreisnennspannung ausgehend mit den Parametern *Schwelle Netzausfall* **671 (UDTRG)** und *Sollwert Netzstützung* **672 (UDU1)** berechnet.
Kehrt die Netzspannung zurück, bevor eine Abschaltung durch die Netzunterspannungserkennung erfolgt, so wird der Antrieb maximal mit der durch den Parameter *Beschleunigung Netzwiederkehr* **674 (UDACC)** auf seine Sollwertfrequenz beschleunigt. Die Abschaltgrenze ist über den Parameter *Sollwert Stillsetzung* **676 (UDU2)** zu konfigurieren.

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werks-einst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
671	UDTRG	Schwelle Netz-ausfall	-200,0 V	-50,0 V	-100,0 V	3
672	UDU1	Sollwert Netzstützung	-200,0 V	-10,0 V	-40,0 V	3
676	UDU2	Sollwert Stillsetzung	425,0 V	725,0 V	680,0 V	3

Achtung: Der Frequenzumrichter reagiert bei aktivierter Netzausfallstützung, wie auch im Normalbetrieb auf die Signale an den Steuereingängen. Die Beschaltung mit extern versorgten Steuersignalen ist nur mit Unterbrechungsfreier – Versorgung möglich. Alternativ ist die Versorgung durch den Frequenzumrichter zu verwenden.

Fortsetzung zur Betriebsart Netzausfallstützung



Die bei Netzausfall zur Verfügung stehende Zwischenkreisspannung wird vom Motor bereitgestellt. Die Ausgangsfrequenz wird kontinuierlich reduziert und der Motor mit seinen rotierenden Massen in den generatorischen Betrieb gebracht. Die Reduzierung der Ausgangsfrequenz erfolgt maximal, mit dem durch den Parameter *Gen. Grenze Stromsollwert* **683 (VC GL)** eingestellten Strom, bis zur Frequenzgrenze *Schwelle Stillsetzung* **675 (UDOFF)**. Ist die Energie des Systems zur Überbrückung des Netzausfalls nicht ausreichend, wird der Antrieb stillgesetzt. Die Verzögerung erfolgt ab der Frequenzgrenze mit maximaler Rampensteigung. Die Dauer bis zum Stillstand des Motors resultiert aus der generatorischen Energie des Systems die eine Erhöhung der Zwischenkreisspannung zur Folge hat. Die mit dem Parameter *Sollwert Stillsetzung* **676 (UDU2)** eingestellte Zwischenkreisspannung wird als Regelgröße vom Spannungsregler verwendet und konstant gehalten. Die Spannungsanhebung ermöglicht das Bremsverhalten und die Zeit bis zum Stillstand zu optimieren. Das Verhalten der Regelung ist vergleichbar zum Auslaufverhalten 2 (Stillsetzen + Halten), da der Spannungsregler den Antrieb mit maximaler Verzögerungsrampe zum Stillstand führt und mit der verbleibenden Zwischenkreisspannung bestromt.

Kehrt die Netzspannung zurück, nachdem die Stillsetzung des Antriebes erfolgte, jedoch die Unterspannungsabschaltung noch nicht erreicht ist, meldet der Umrichter Störung. Die Bedieneinheit KP100 zeigt die Fehlermeldung “F0702 Netzausfall**“** an.

Dauert der Netzausfall ohne Stillsetzung (*Schwelle Stillsetzung* **675 (UDOFF)** = 0 Hz) so lange, daß die Frequenz auf 0 Hz abgesenkt wurde, wird bei Netzwiederkehr der Antrieb auf die Sollfrequenz beschleunigt.

Dauert der Netzausfall mit oder ohne aktivierter Stillsetzung so lange, dass der Umrichter ganz abschaltet (LEDs = AUS), wird der Umrichter bei Netzwiederkehr im Zustand "Bereit" stehen. Wenn die Freigabe erneut geschaltet wird, startet der Antrieb. Soll bei dauernd eingeschalteter Freigabe der Antrieb nach Netzwiederkehr automatisch starten, muss dazu der *Autostart* **651 (AUTO)** eingeschaltet sein.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
672	UDU1	Sollwert Netzstützung	-200,0 V	-10,0 V	-40,0 V	3
676	UDU2	Sollwert Stillsetzung	425,0 V	725,0 V	680,0 V	3

Der Spannungsregler verwendet zur Regelung die Grenzwerte der Zwischenkreisspannung. Die dazu notwendige Frequenzänderung wird durch den einzustellenden generatorischen Stromsollwert parametriert. Die *Gen. Grenze Stromsollwert* **683 (VC GL)** definiert die maximale Verzögerung des Antriebs, die notwendig ist um den Spannungswert *Sollwert Netzstützung* **672 (UDU1)** zu erreichen. Die *Beschleunigung Netzwiederkehr* **674 (UDACC)** ersetzt, wenn der werkseitig eingestellte Wert verändert wird, die eingestellten Werte der Rampenparameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420 (RACCR)** oder *Beschleunigung Linkslauf* **422 (RACCL)**. Die Spannungsregelung bei Netzausfall wechselt ab der Frequenzgrenze *Schwelle Stillsetzung* **675 (UDOFF)** vom *Sollwert Netzstützung* **672 (UDU1)** auf den *Sollwert Stillsetzung* **676 (UDU2)**.

DS1 ... DS4

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
683	VC GL	Gen. Grenze Stromsollwert	0,0 A	ü · I_{FUN}	I_{FUN}	3
674	UDACC	Beschleunigung Netzwiederkehr	0,00 Hz/s	999,99 Hz/s	0,00 Hz/s	2
675	UDOFF	Schwelle Stillsetzung	0,00 Hz	999,99 Hz	0,00 Hz	2

Der proportionale sowie integrierende Teil des Spannungsreglers sind über den Parameter *Verstärkung* **677 (UDV)** und Parameter *Nachstellzeit* **678 (UDTI)** einzustellen. Die Regelfunktionen sind durch den Parameterwert Null zu deaktivieren. In der jeweiligen Einstellung handelt es sich um einen P - Regler bzw. I - Regler

DS1 ... DS4

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
677	UDV	Verstärkung	0,00	30,00	1,00	3
678	UDTI	Nachstellzeit	0 ms	10000 ms	8 ms	3

7.12.3 STROMREGLER

Die feldorientierte Regelung prägt den Motorstrom über zwei zu regelnde Komponenten in die Maschine ein.

Dies erfolgt durch:
- die Regelung der flussbildenden Stromgröße I_{sd}
- die Regelung der drehmomentbildenden Stromgröße I_{sq}

Durch die getrennte Regelung dieser beiden Größen erreicht man die Entkopplung des Systems, äquivalent zur fremderregten Gleichstrommaschine.
Der Aufbau der beiden Stromregler ist identisch und ermöglicht die Verstärkung, sowie die Nachstellzeit für beide Regler gemeinsam einzustellen. Hierfür stehen die Parameter *Verstärkung* **700 (CC V)** und Parameter *Nachstellzeit* **701 (CC TI)** zur Verfügung. Der integrierende Anteil der Stromregler ist durch die Nachstellzeit, mit dem Wert Null Millisekunden, auszustellen. In dieser Einstellung handelt es sich um einen reinen P - Regler.

DS1 ... DS4

Einstellung der Reglerparameter						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
700	CC V	Verstärkung	0,00	2,00	0,13	3
701	CC TI	Nachstellzeit	0,00 ms	10,00 ms	10,00 ms	3

Die geführte Inbetriebnahme hat die Parameter des Stromreglers so gewählt, dass sie in den meisten Anwendungsfällen unverändert verwendet werden können.
Wenn in Ausnahmefällen eine Optimierung des Verhaltens der Stromregler vorgenommen werden soll, kann der Sollwertsprung während der Flussaufbauphase dazu verwendet werden. Der Sollwert der flussbildenden Stromkomponente steigt, bei geeigneter Parametrierung, sprunghaft auf den Wert *Strom bei Flußaufbau* **781 (FCIFF)** und nach Ablauf der *maximalen Flußaufbauzeit* **780 (FCTFF)** wechselt dieser geregelt auf den Magnetisierungsstrom. Der für den Abgleich notwendige Betriebspunkt erfordert die Einstellung vom Parameter *Minimal Frequenz* **418 (FMIN)** mit dem Frequenzwert 0,00 Hz, da der Antrieb nach der Aufmagnetisierung beschleunigt wird (Anlaufverhalten Kapitel 7.7.1). Die Messung der Sprungantwort, welche durch das Verhältnis der genannten Ströme definiert wird, sollte in der Motorzuleitung mit Hilfe eines Messstromwandlers geeigneter Bandbreite erfolgen.

Hinweis: Die Ausgabe des intern berechneten Istwerts für die flussbildende Stromkomponente über den Analogausgang kann für diese Messung nicht verwendet werden, da die zeitliche Auflösung der Messung nicht ausreicht.

Zur Einstellung der Parameter des PI-Reglers wird zunächst die Verstärkung (Parameter 700) so weit vergrößert, bis der Istwert während des Regelvorgangs ein deutliches Überschwingen aufweist. Nun wird die Verstärkung wieder etwa auf die Hälfte verringert und dann die *Nachstellzeit* **701(I ISX)** soweit nachgeführt, bis der Istwert während des Regelvorgangs ein leichtes Überschwingen aufweist.

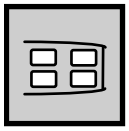
Die Einstellung der Stromregler sollte nicht zu dynamisch gewählt werden, denn bei hoher Drehzahl reduziert dies die zur Verfügung stehende Stellreserve. Die Regelung neigt in diesem Betriebspunkt verstärkt zu Schwingungen.

Die Dimensionierung der Stromreglerparameter durch Berechnung der Zeitkonstante ist für eine Schaltfrequenz von 2 kHz vorzunehmen. Bei anderen Schaltfrequenzen werden die Werte intern angepasst, so dass die Einstellung für alle Schaltfrequenzen unverändert bleiben kann. Die dynamischen Eigenschaften des Stromreglers verbessern sich mit steigender Schalt- und Abtastfrequenz.
Aus dem festen Zeitintervall für die Modulation ergeben sich über den Parameter *Schaltfrequenz* **400 (FT)** die folgenden Abtastfrequenzen des Stromreglers. Die markierten Schaltfrequenzen erscheinen nicht bei den feldorientierten Konfigurationen in der Parameterauswahl.

Einstellung	
Schaltfrequenz	**Abtastfrequenz**
1 kHz	1 kHz
2 kHz	2 kHz
3 kHz	1 kHz
4 kHz	4 kHz
5 kHz	1 kHz
6 kHz	2 kHz
7 kHz	1 kHz
8 kHz	8 kHz

Hinweis: Die innerhalb anderer Konfigurationen zur Verfügung stehenden Zwischenwerte der Schaltfrequenz, welche zu einer Abtastfrequenz von 1kHz führen, sind für die feldorientierten Regelverfahren nicht sinnvoll. Die Auswahl der Schaltfrequenz wird entsprechend angepasst und kann bei einem Konfigurationswechsel zu einer automatischen Umschaltung führen. Die feldorientierte Regelung sollte mit einer Schaltfrequenz oberhalb von 4 kHz verwendet werden, da die Dynamik des Stromreglers im wesentlichen hiervon abhängt.

7.12.4 DREHZAHLREGLER



Der Drehzahlregler ist in unterschiedlichen Betriebsarten, die über den Parameter *B-Art Drehzahlregler* **720 (SCSEL)** auszuwählen sind, zu verwenden. Die Einstellung der Betriebsart definiert die Verwendung der zu parametrierenden Grenzen bezogen auf die Drehrichtung bzw. die Richtung des Drehmoments in Abhängigkeit von der gewählten Konfiguration.

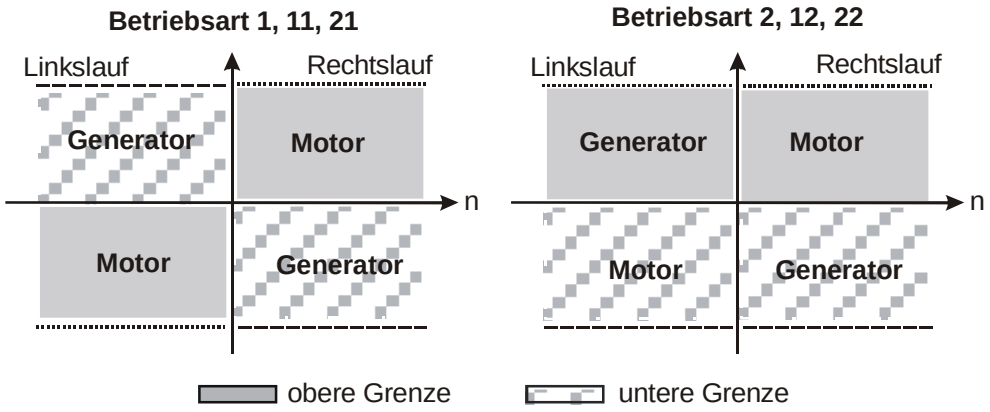
Einstellung Drehzahlregler

Betriebsart 720 (SCSEL)	Funktion	Bedien-ebene
0	Drehzahlregler aus	2
1 **Werkseinstellung CONF = 210/230** [1)]	Drehzahlgeregelt • obere Grenze - motorischer Betrieb, Rechts- und Linkslauf • untere Grenze - generatorischer Betrieb, Rechts- und Linkslauf	2
2	Drehzahlgeregelt • obere Grenze - motorischer Betrieb Rechtslauf - generatorischer Betrieb Linkslauf • untere Grenze - motorischer Betrieb Linkslauf - generatorischer Betrieb Rechtslauf	2
11 **Werkseinstellung CONF = 220/230** [1)]	Drehmomentgeregelt • obere Grenze - motorischer Betrieb, Rechts- und Linkslauf • untere Grenze - generatorischer Betrieb, Rechts- und Linkslauf	2
12	Drehmomentgeregelt • obere Grenze - motorischer Betrieb Rechtslauf - generatorischer Betrieb Linkslauf • untere Grenze - motorischer Betrieb Linkslauf - generatorischer Betrieb Rechtslauf	2
21 **Werkseinstellung CONF = 231**	Umschaltbar drehzahl- oder drehmomentgeregelt • obere Grenze - motorischer Betrieb, Rechts- und Linkslauf • untere Grenze - generatorischer Betrieb, Rechts- und Linkslauf	2
22	Umschaltbar drehzahl- oder drehmomentgeregelt • obere Grenze - motorischer Betrieb Rechtslauf - generatorischer Betrieb Linkslauf • untere Grenze - motorischer Betrieb Linkslauf - generatorischer Betrieb Rechtslauf	2

[1)] Werkseinstellung ist von dem aktiven Datensatz der Konfiguration 230 abhängig:
1 = Datensatz 1 und 2
11 = Datensatz 3 und 4

Einstellbare Betriebsarten abhängig der gewählten Konfiguration

Konfiguration	Betriebsart
210	0, 1, 2
220	0, 11, 12
230	0, 1, 2, 11, 12
231	0, 1, 2, 11, 12, 21, 22



- **Betriebsart 1, 11, 21**
  Die werkseitige Konfiguration ordnet dem motorischen Betrieb des Antriebs die obere Grenze zu. Unabhängig von der Drehrichtung wird die gleiche Grenze verwendet. Entsprechend gilt dies für den generatorischen Betrieb mit der unteren Grenze.

- **Betriebsart 2, 12, 22**
  Die Zuordnung der Grenze erfolgt durch das Vorzeichen der zu begrenzenden Größe. Unabhängig von den motorischen oder generatorischen Betriebspunkten des Antriebs wird die positive Begrenzung von der oberen Grenze vorgenommen. Die Untergrenze wird als negative Begrenzung beachtet.

Die Eigenschaften des Drehzahlreglers sind zum Abgleich und zur Optimierung der Regelung anzupassen. Die Verstärkung, sowie Nachstellzeit des Drehzahlreglers sind über die Parameter *Verstärkung 1* **721 (SC V1)**, *Nachstellzeit 1* **722 (SCTI1)** und für den zweiten Drehzahlbereich über die Parameter *Verstärkung 2* **723 (SC V2)**, *Nachstellzeit 2* **724 (SCTI2)** einzustellen. Die Unterscheidung der Drehzahlbereiche erfolgt durch den mit Parameter *Grenzw. Umschalt. Drehzahlreg.* **738 (SCSWP)** gewählten Wert. Die Parameter *Verstärkung 1* **721 (SC V1)** und *Nachstellzeit 1* **722 (SCTI1)** werden bei dem werkseitig gewählten Parameter *Grenzwert Umschalt. Drehzahlreg.* **738 (SCSWP)** berücksichtigt. Wird der Parameter Grenzwert größer 0Hz parametriert sind unterhalb der Grenze die Parameter *Verstärkung 1* **721 (SC V1)**, *Nachstellzeit 1* **722 (SCTI1)** und oberhalb der Grenze die Parameter *Verstärkung 2* **723 (SC V2)**, *Nachstellzeit 2* **724 (SCTI2)** aktiv.

DS1 ... DS4

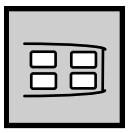
Einstellung der Reglerparameter

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
721	SC V1	Verstärkung 1 Drehzahlregler	0,00	200,00	5,00	2
722	SCTI1	Nachstellzeit 1 Drehzahlregler	0 ms	60000 ms	200 ms	2
723	SC V2	Verstärkung 2 Drehzahlregler	0,00	200,00	5,00	2
724	SCTI2	Nachstellzeit 2 Drehzahlregler	0 ms	60000 ms	200 ms	2
738	SCSWP	Grenzwert Umschaltung Drehzahlregler	0,00 Hz	999,99 Hz	0,00 Hz	2

Die Werkseinstellung ist für die Verstärkung und Nachstellzeit auf die eingestellten Maschinendaten bezogen. Dies ermöglicht einen ersten Funktionstest in einer Vielzahl von Anwendungen. Die Unterscheidung der Parameter für den aktuellen Frequenzbereich erfolgt durch die Software entsprechend des gewählten Grenzwertes.

Die Optimierung des Drehzahlreglers kann mit Hilfe eines Sollwertsprungs erfolgen. Der Sprung ist in der Höhe durch die eingestellte Rampe bzw. Begrenzung definiert. Die Optimierung des PI-Reglers sollte mit der maximal zulässigen Sollwertänderung erfolgen. Zunächst wird die Verstärkung so weit vergrößert, bis der Istwert während des Einregelvorgangs ein deutliches Überschwingen aufweist. Dies ist an einem starken Schwingen der Drehzahl zu beobachten bzw. an den Laufgeräuschen zu erkennen. Im nächsten Schritt ist die Verstärkung etwas zu verringern (1/2 ...3/4 usw.), um dann die Nachstellzeit soweit zu verkleinern (größerer I-Anteil) bis der Istwert im Laufe des Einregelvorgangs nur ein leichtes Überschwingen aufweist.
Im zweiten Schritt wird, falls erforderlich, die Einstellung der Drehzahlregelung bei dynamischen Vorgängen, das bedeutet beim Beschleunigen und beim Verzögern, kontrolliert. Die Frequenz bei der eine Umschaltung der Reglerparameter erfolgt, ist über den Parameter *Grenzw. Umschalt. Drehzahlreg.* **738 (SCSWP)** einzustellen.

7.12.4.1 AUSGANGSBEGRENZUNG DREHZAHLREGLER



Das Ausgangssignal des Drehzahlreglers ist die drehmomentbildende Stromkomponente Isq. Der Ausgang und der I-Anteil des Drehzahlreglers ist über die Parameter *Obergrenze Isq* **728 (SCULI)**, *Untergrenze Isq* **729 (SCLLI)**, *Obergrenze Drehmoment* **730 (SCULT)**, *Untergrenze Drehmoment* **731 (SCLLT)** bzw. *Obergrenze Leistung* **739 (SCULP)**, *Untergrenze Leistung* **740 (SCLLP)** zu begrenzen.
Die Grenzen des proportionalen Anteils werden in den drehzahlgeregelten Konfigurationen berücksichtigt und über die Parameter *Obergrenze P-Teil Drehmoment* **732 (SCUPT)** und Parameter *Untergrenze P-Teil Drehmoment* **733 (SCLPT)** eingestellt.

- Der Ausgangswert des Reglers wird durch eine obere und eine untere Stromgrenze, Parameter *Obergrenze Isq* **728 (SCULI)** und Parameter *Untergrenze Isq* **729 (SCLLI)**, begrenzt. Die Grenzwerte werden in Ampere eingegeben. Die Stromgrenzen des Reglers sind neben den Festgrenzen auch mit anlogen Eingangsgrößen zu verknüpfen. Die Zuordnung erfolgt über die Parameter *Quelle Obergrenze Isq* **734 (SCSUI)** und *Quelle Untergrenze Isq* **735 (SCSLI).**

- Der Ausgangswert des Reglers wird durch eine obere und eine untere Drehmomentgrenze, Parameter *Obergrenze Drehmoment* **730 (SCULT)** und Parameter *Untergrenze Drehmoment* **731 (SCLLT)** begrenzt. Die Grenzwerte werden in Prozent des Motorbemessungsmoments eingegeben. In der Konfiguration 410 ist werkseitig als Grenzwert für das Drehmoment der Festgrenzwert zugeordnet. Die Zuordnung von Festwerten oder analogen Grenzwerten erfolgt über die Parameter *Quelle Obergrenze Drehmoment* **736 (SCSUT)** und *Quelle Untergrenze Drehmoment* **737 (SCSLT)**.

- Der Ausgangswert des P - Anteils wird mit Parameter *Obergrenze P-Teil Drehmoment* **732 (SCUPT)** und *Untergrenze P-Teil Drehmoment* **733 (SCLPT)** begrenzt. Die Grenzwerte sind in den drehzahlgeregelten Konfigurationen aktiv und werden als Drehmomentgrenzen in Prozent des Motorbemessungsmoments eingegeben.

- Die vom Motor abgegebene Leistung ist proportional zum Produkt von Drehzahl und Drehmoment. Diese abgegebene Leistung kann am Ausgang des Reglers mit einer *Obergrenze Leistung* **739 (SCULP)** und *Untergrenze Leistung* **740 (SCLLP)** begrenzt werden. Die Leistungsgrenzen werden in Watt eingegeben.

Hinweis: Die genannten Grenzen sind parallel aktiv. Die Signalbegrenzung am Ausgang des Drehzahlreglers erfolgt durch die engere Grenze. Wird die Möglichkeit der Datensatzumschaltung genutzt sind die Parameter in allen Datensätzen einzustellen.

Einstellung der Reglerbegrenzung

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
728	SCULI	Obergrenze drehmoment-bildender Strom Isq	0,0 A	ü · I_{FUN}	ü · I_{FUN}	2
729	SCLLI	Untergrenze drehmoment-bildender Strom Isq	0,0 A	ü · I_{FUN}	ü · I_{FUN}	2
730	SCULT	Obergrenze Drehmoment	0,00 %	650,00 %	650,00 %	2
731	SCLLT	Untergrenze Drehmoment	0,00 %	650,00 %	650,00 %	2
732	SCUPT	Obergrenze P-Teil Drehmoment	0,00 %	650,00 %	100,00 %	2
733	SCLPT	Untergrenze P-Teil Drehmoment	0,00 %	650,00 %	100,00 %	2
739	SCULP	Obergrenze Leistung	0,00 kW	2·ü·P_{FUN}	2·ü·P_{FUN}	2
740	SCLLP	Untergrenze Leistung	0,00 kW	2·ü·P_{FUN}	2·ü·P_{FUN}	2

Hinweis: Die Grenzen *Obergrenze Isq* **728 (SCULI)**, *Untergrenze Isq* **729 (SCLLI)**, *Obergrenze Drehmoment* **730 (SCULT)**, *Untergrenze Drehmoment* **731 (SCLLT)** und *Obergrenze Leistung* **739 (SCULP)**, *Untergrenze Leistung* **740 (SCLLP)** sind permanent aktiv.
Die Parameter *Obergrenze P-Teil Drehmoment* **732 (SCUPT)**, *Untergrenze P-Teil Drehmoment* **733 (SCLPT)** sind in den drehzahlgeregelten Konfigurationen aktiv.

7.12.4.2 ANALOGE GRENZWERTQUELLEN FÜR DEN DREHZAHLREGLER

Alternativ zur Begrenzung der Ausgangswerte durch einen Festwert ist auch die Verknüpfung mit einer analogen Eingangsgröße möglich. Der Analogwert ist über die Parameter *Minimaler Prozentsollwert* **518 (PRMIN)**, *Maximaler Prozentsollwert* **519 (PRMAX)** begrenzt und berücksichtigt die *Rampenprozentsteigung* **477 (PCINC).**
Die Zuordnung erfolgt für die drehmomentbildende Stromkomponente Isq mit Hilfe der Parameter *Quelle Obergrenze Isq* **734 (SCSUI)** und Parameter *Quelle Untergrenze Isq* **735 (SCSLI)**.
In gleicher Form sind die Quellen für die Drehmomentgrenzen über den Parameter *Quelle Obergrenze Drehmoment* **736 (SCSUT)** und Parameter *Quelle Untergrenze Drehmoment* **737 (SCSLT)** vorzugeben.

Einstellung der Grenzwert – Quelle

Betriebsart 734(SCSUI),735(SCSLI), 736(SCSUT),737(SCSLT)	Funktion
101	Grenzwert über Analogeingang 1 (S1INA) vorgeben
102	Grenzwert über Analogeingang 2 (S2INA) vorgeben
103	Grenzwert über Analogeingang 3 (S3INA) vorgeben
110 **(Werkseinstellung)**	Grenzwert über Festgrenzwert vorgeben

Hinweis: Die gewählten Grenzwerte und Verknüpfungen mit verschiedenen Grenzwertquellen sind in den Konfigurationen datensatzumschaltbar. Die Nutzung der Datensatzumschaltung erfordert die Prüfung der jeweiligen Parameter.

7.12.5 BESCHLEUNIGUNGSVORSTEUERUNG

Die Beschleunigungsvorsteuerung ist in den drehzahlgeregelten Konfigurationen aktiv und über den Parameter *Betriebsart Beschleunigungsvorsteuerung* **725 (ACSEL)** zu aktivieren. Die parallel zum Drehzahlregler geregelte Beschleunigungsvorsteuerung verringert die Reaktionszeit des Antriebssystems auf eine Sollwertänderung. Die Mindestbeschleunigungszeit definiert die Änderungsgeschwindigkeit des Drehzahlsollwerts, ab dem ein für die Beschleunigung des Antriebs notwendiges Moment vorgesteuert wird. Das Beschleunigen der Masse ist von der *mechanischen Zeitkonstante* **727 (AC TM)** des Systems abhängig. Der aus der Steigung des Sollwerts und dem Multiplikationsfaktor des benötigten Drehmoments berechnete Wert, wird zum Ausgangssignal des Drehzahlreglers hinzu addiert.

DS1 ... DS4

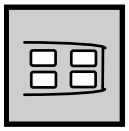
Einstellung der Beschleunigungsvorsteuerung

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
725	ACSEL	Betriebsart Beschleunigungsvor.	0: Aus	1: Ein	0: Aus	2
726	ACMIN	Mindestbeschleuni-gungszeit	0,1 Hz/s	6500,0 Hz/s	1,0 Hz/s	2
727	AC TM	mechanische Zeitkonstante	1 ms	60000 ms	10 ms	2

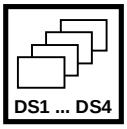
Zur optimalen Einstellung wird die Beschleunigungsvorsteuerung eingeschaltet und die mechanische Zeitkonstante auf den Minimalwert eingestellt. Der Ausgangswert des Drehzahlreglers wird während der Beschleunigungsvorgänge mit der Mindestbeschleunigungszeit verglichen. Die Frequenzrampe (Kapitel 7.11) ist auf den größten im Betrieb vorkommenden Wert einzustellen, bei dem der Ausgangswert des Drehzahlreglers noch nicht begrenzt wird. Nun wird der Wert der *Mindestbeschleunigungszeit* **726 (ACMIN)** auf die Hälfte der eingestellten Beschleunigungsrampe eingestellt, damit sichergestellt ist, dass die Beschleunigungsvorsteuerung aktiv wird. Die Beschleunigungsvorsteuerung wird nun durch Anheben der *mechanischen Zeitkonstante* **727 (AC TM)** solange gesteigert, bis der Ausgangswert der zeitlichen Änderung des Antriebs während der Beschleunigungsvorgänge entspricht.

Hinweis: Wenn die mechanische Zeitkonstante deutlich zu groß eingestellt wurde oder sich das Trägheitsmoment im Betrieb verringert, kann es durch die Beschleunigungsvorsteuerung zu einem Überschwingen der Drehzahl über den Sollwert kommen. Der Drehzahlregler muss die Störung, durch die zu groß gewählte Beschleunigungsvorsteuerung, ausgleichen.

7.12.6 FELDREGLER



Der proportionale sowie integrierende Teil des Feldreglers sind über den Parameter *Verstärkung* **741 (FC V)** und Parameter *Nachstellzeit* **742 (FC TI)** einzustellen. Die geführte Inbetriebnahme hat die Parameter des Feldreglers so gewählt, dass sie in den meisten Anwendungsfällen unverändert verwendet werden können.

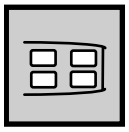


Einstellung der Reglerparameter

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
717	MFLUX	Flusssollwert	0,01 %	300,00 %	100,00 %	3
741	FC V	Verstärkung	0,0	200,0	2,0	2
742	FC TI	Nachstellzeit	0,0 ms	1000,0 ms	200,0 ms	2

Die Optimierung der Reglerparameter des Feldreglers sollte im Grunddrehzahlbereich erfolgen. Die einzustellende Frequenz sollte kurz vor der mit dem Parameter *Ausstrgs.-Sollwert* **750 (MCREF)** gewählten Grenze des Aussteuerungsreglers liegen, so dass dieser nicht aktiv ist. Der *Flusssollwert* **717 (MFLUX)** ist nur in Ausnahmefällen zu optimieren. Der eingestellte Prozentwert verändert die flussbildende Stromkomponente im Verhältnis zur drehmomentbildenden Stromkomponente. Die Korrektur des Bemessungsmagnetisierungsstroms, mit Hilfe des Flusssollwertes, verändert somit das Drehmoment des Antriebs. Wird der Parameter *Flusssollwert* **717 (MFLUX)** sprunghaft verkleinert (Umschalten von 100% auf 50%) kann die Stellgröße I_{sd} oszillographiert werden. Die Vorgehensweise zur Ausgabe des analogen Istwertes ist in dem Kapitel 7.4 beschrieben. Der Signalverlauf des flussbildenden Stroms I_{sd} sollte nach einer Schwingung den stationären Wert, ohne zu oszillieren, erreichen. Die Nachstellzeit des Feldreglers sollte entsprechend der, von der Software berechneten, halben Rotorzeitkonstante gewählt werden. Der über den Parameter *akt. Rotorzeitkonstante* **227 (T ROT)** auszulesende, durch Zwei geteilte Istwert ist für den Parameter *Nachstellzeit Feldregler* **742 (FC TI)** im ersten Ansatz zu verwenden. Ist für die Anwendung ein schneller Übergang in die Feldschwächung notwendig, sollte die Nachstellzeit verkleinert werden. Die Verstärkung ist für eine gute Dynamik des Reglers relativ groß zu wählen. Beachtet werden sollte, dass ein erhöhtes Überschwingen bei der Regelung einer Last mit Tiefpassverhalten, wie zum Beispiel einer Asynchronmaschine, für eine gutes Regelverhalten notwendig ist.

7.12.6.1 AUSGANGSBEGRENZUNG FELDREGLER



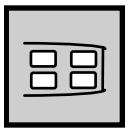
Das Ausgangssignal des Feldreglers, die integrierende und proportionale Komponente werden über den Parameter *Obergrenze Isd - Sollwert* **743 (FC UL)** bzw. Parameter *Untergrenze Isd – Sollwert* **744 (FC LL)** begrenzt. Die geführte Inbetriebnahme hat den Parameter *Obergrenze Isd - Sollwert* **743 (FC UL)** entsprechend dem Parameter *Bemessungsstrom* **371 (MIR)** eingestellt.

Einstellung der Reglerbegrenzung

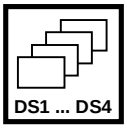
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
743	FC UL	Obergrenze Isd – Sollwert	$0{,}1 \cdot I_{FUN}$	$ü \cdot I_{FUN}$	I_{FUN}	2
744	FC LL	Untergrenze Isd – Sollwert	$- I_{FUN}$	I_{FUN}	0,0	2

Die Grenzen des Feldreglers definieren neben dem maximal auftretenden Strom die dynamischen Eigenschaften der Regelung. Die Ober- und Untergrenze begrenzen die Änderungsgeschwindigkeit vom Maschinenfluss und dem daraus resultierenden Drehmoment. Insbesondere der Drehzahlbereich oberhalb der Nennfrequenz ist für die Änderung der flussbildenden Komponente zu beachten. Die Obergrenze ist aus dem Produkt des eingestellten Magnetisierungsstroms und dem Korrekturfaktor Fluss abzuschätzen, wobei die Grenze den Überlaststrom des Antriebs nicht überschreiten darf.

7.12.7 AUSSTEUERUNGSREGLER



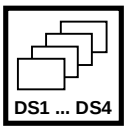
Der als I-Regler ausgeführte Aussteuerungsregler paßt den Ausgangswert des Frequenzumrichters automatisch dem Maschinenverhalten im Grunddrehzahlbereich und im Feldschwächbereich an. Überschreitet die Aussteuerung den mit Parameter *Aussteuerungssollwert* **750 (MCREF)** eingestellten Wert wird die feldbildende Stromkomponente und damit der Fluß in der Maschine reduziert.
Um die zur Verfügung stehende Spannung möglichst gut auszunutzen wird die über den Parameter *Betriebsart Ausstrgs.-Regler* **753 (MCSEL)** gewählte Größe ins Verhältnis zur Zwischenkreisspannung gesetzt. Das heißt, bei einer hohen Netzspannung steht auch eine hohe Ausgangsspannung zur Verfügung, der Antrieb erreicht erst später den Feldschwächbereich und bringt ein höheres Drehmoment auf.



Einstellung Aussteuerungsregler

Betriebsart 753 (MCSEL)	Funktion	Bedien-ebene
0	Die Aussteuerung wird aus dem Verhältnis von drehmomentbildender Spannungskomponente U_{sq} zur Zwischenkreisspannung berechnet	2
1 **(Werkseinst.)**	Die Aussteuerung wird aus dem Verhältnis von Spannungsbetrag zur Zwischenkreisspannung berechnet	2

Der integrierende Teil des Aussteuerungsreglers ist über den Parameter *Nachstellzeit Ausstrgs.-Regler* **752 (MC TI)** einzustellen.

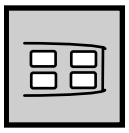


Einstellung der Reglerparameter

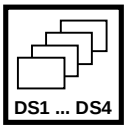
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
750	MCREF	Ausstrgs. - Sollwert	3,00 %	98,00 %	95,00 %	2
752	MC TI	Nachstellzeit Ausstrgs.-Regler	0,0 ms	1000,0 ms	10,0 ms	2

Die prozentuale Einstellung des *Aussteuerungssollwerts* **750 (MCREF)** ist im wesentlichen von der Streuinduktivität der Maschine abhängig. Der Defaultwert ist so gewählt, dass in den meisten Fällen die verbleibende Differenz von 5% als Stellreserve für den Stromregler ausreicht. Für die Optimierung der Reglerparameter wird der Antrieb mit einer flachen Rampe bis in den Bereich der Feldschwächung beschleunigt, so dass der Aussteuerungsregler im Eingriff ist. Die Grenze wird über den Parameter *Aussteuerungssollwerts* **750 (MCREF)** eingestellt. Dann kann durch Verändern des Aussteuerungssollwerts (Umschalten zwischen 95% und 50%) der Regelkreis jeweils mit einer Sprungfunktion angeregt werden. Mit Hilfe einer oszillographierten Messung der flussbildenden Stromkomponente, an dem Analogausgang des Frequenzumrichters, kann der Einregelvorgang des Aussteuerungsreglers bewertet werden (Kapitel 7.4). Der Signalverlauf des flussbildenden Stroms I_{sd} sollte nach einer Schwingung den stationären Wert, ohne zu oszillieren, erreichen. Ein oszillieren des Stromverlaufs ist über eine Vergrößerung der Nachstellzeit zu dämpfen. Der Parameter *Nachstellzeit* **752 (MC TI)** sollte ungefähr dem Istwert *akt. Rotorzeitkonstante* **227 (T ROT)** entsprechen.

7.12.7.1 BEGRENZUNG AUSSTEUERUNGSREGLER



Das Ausgangssignal des Aussteuerungsreglers ist der interne Flusssollwert. Der Reglerausgang und der integrierende Teil werden über den Parameter *Untergrenze Imr - Sollwert* **755 (MC LL)**, bzw. dem Produkt *Bemessungsmagnetisierungsstrom* **716 (MIMAG)** mit *Flusssollwert* **717 (MFLUX)**, begrenzt. Der die obere Grenze bildende Parameter Magnetisierungsstrom ist auf den Bemessungswert der Maschine einzustellen (siehe Kapitel 7.6.1). Für die Untergrenze ist ein Wert zu wählen der auch im Feldschwächbereich einen ausreichenden Fluss in der Maschine aufbaut. Der werkseitig eingestellte Wert ist für den angeschlossenen Motor zu kontrollieren. Die Begrenzung der Regelabweichung am Eingang des Aussteuerungsreglers verhindert ein mögliches schwingen des Regelkreises bei Laststößen. Der Parameter *Begrenzung Regelabweichung* **756 (MCLCD)** wird als Betrag vorgegeben und wirkt sowohl als positiver wie auch als negativer Grenzwert.

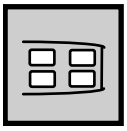


Einstellung der Reglerbegrenzung

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
755	MC LL	Untergrenze I_{mr} – Sollwert	1 % · I_{FUN}	ü · I_{FUN}	5 % · I_{FUN}	2
756	MCLCD	Begrenzung Regelabweichung	0,00 %	100,00 %	10,00 %	2

7.13 SONDERFUNKTIONEN

7.13.1 KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLE



Die Frequenzumrichter sind zur Datenkommunikation mit verschiedenen Optionen zu erweitern. Die Integration in ein Automations- und Steuerungssystem ist immer möglich. Die Parametrierung und Inbetriebnahme kann über die optionale Kommunikationskarte, die Bedieneinheit KP100 oder den Schnittstellenadapter erfolgen. Die PC – Bedienoberfläche unterstützt die seriellen Kommunikationsprotokolle und Adapter. Die mit dem Parameter *Baudrate* **10 (BAUD)** in der Bedienebene 2 eingestellte Übertragungsrate ist einheitlich einzustellen.

Einstellung		
Betriebsart 10 (BAUD)	**Baudrate**	**Bedienebene**
1	2400 Bit/s	2
2	4800 Bit/s	2
3 **(Werkseinst.)**	9600 Bit/s	2
4	19200 Bit/s	2

Wird der Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle (RS232, RS485) betrieben, ist es eventuell wichtig, das Vorhandensein der Kommunikationsstrecke zu überwachen. Es kann sein, dass der Umrichter im Remote-Betrieb ein-/ausgeschaltet wird, oder aber nur seinen Sollwert zyklisch über die serielle Schnittstelle erhält. Fällt die Kommunikation aus, werden keine oder fehlerhafte Daten übertragen. Dieser Zustand wird vom Kommunikations-Watchdog erkannt. Die Watchdogfunktion überwacht die Zeit, innerhalb der keine korrekte Kommunikation stattfindet. Diese Zeit ist über den Parameter *RS232/RS485 Watchdog Timer* **413 (WDOG)** einstellbar. Der Einstellwert ist die Zeit in Sekunden (Bereich 0....10000 Sekunden). Wird die Zeit = 0 gesetzt, ist die Watchdog-Funktion deaktiviert.

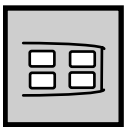
Einstellungen						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werks-einst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
413	WDOG	RS232/RS485 Watchdog Timer	0 s	10000 s	0	3

Mit dem Setzen des Parameters *LocalRemote-Flag* **412 (REMOT)** auf der Bedienebene 3, wird der Remote - Betrieb aktiviert. Dies ermöglicht einen Wechsel zwischen der Steuerung über Kontakte bzw. Bedieneinheit und der Schnittstelle.

Einstellung		
Parameter 412 (REMOT)	**Funktion**	**Bedienebene**
0 **(Werkseinst.)**	Steuerung über Kontakt	3
1	Steuerung über Schnittstelle	3

Hinweis: Ist der Remote-Betrieb aktiviert, kann die Freigabe nur noch über den Kommunikationskanal erfolgen. Dies allerdings nur dann, wenn die Hardwarefreigabe S1IND (und Start rechts S2IND) eingeschaltet ist !

7.13.2 PULSWEITENMODULATION



Die Motorgeräusche können durch Umschalten des Parameters *Schaltfrequenz* **400 (FT)** reduziert werden. Eine Reduzierung der Schaltfrequenz sollte, für ein sinusförmiges Ausgangssignal, maximal bis zu einem Verhältnis 1:10 zur Frequenz des Ausgangssignals erfolgen. Die einstellbare Schaltfrequenz ist vom Frequenzumrichtertyp abhängig und für gesondert bestellte Gerätevarianten von der folgenden Tabelle abweichend.

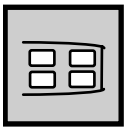
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
400	FT	Schaltfrequenz	1 kHz	Siehe Tabelle	FU - typabh.	1

Hinweis: Die Schaltfrequenz beeinflusst das Verhalten der verschiedenen Regler. Mit steigender Schaltfrequenz verkürzt sich die Abtastzeit und verbessert somit das dynamische Verhalten der Regel- und Steuerverfahren. Die feldorientierten Konfigurationen sollten mit einer minimalen Schaltfrequenz von 4 kHz verwendet werden.

Einstellung Schaltfrequenz	
Umrichter – Typ	**Schaltfrequenz**
VCB400-010 bis -115	1 ... 8 kHz
VCB400-135	1 ... 4 kHz
VCB400-150 bis -180	1 ... 8 kHz
VCB400-210 bis -610	1 ... 4 kHz

Achtung: Die Frequenzumrichter der Gerätefamilie VCB erfordern unter bestimmten Einsatzbedingungen eine Anpassung der Schaltfrequenz im Verhältnis zur Strombelastung.
(siehe Betriebsanleitung Teil 1; Allgemeines und Leistungsteil)

7.13.3 LÜFTER – EINSCHALTTEMPERATUR

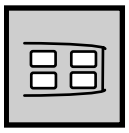


Die Einschalttemperatur der Gerätelüfter lässt sich mit dem Parameter *Einschalttemperatur* **39 (TVENT)** einstellen. Überschreitet die Kühlkörpertemperatur den eingestellten Temperaturwert, wird der Gerätelüfter eingeschaltet.
Unterschreitet die Kühlkörpertemperatur den eingestellten Temperaturwert um 5 °C, wird der Gerätelüfter nach einer Verzögerungszeit von einer Minute ausgeschaltet. Liegt die Warnung **TC** oder die Warnung **TI** (siehe Kapitel 8.2.1) an, wird der Gerätelüfter eingeschaltet. Die Funktion ist zur Steuerung eines externen Lüfters zusätzlich mit den digitalen Steuerausgängen zu verknüpfen.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
39	TVENT	Einschalttemperatur	0 °C	75°C	0 °C	2

Hinweis: Die Frequenzumrichter der Baugröße 3, das Gerät VCB400-570 und VCB400-610 sind werkseitig nicht mit steuerbarem Gerätelüfter ausgestattet. Die optionale Erweiterung ist für die Geräte der Baugröße 3 möglich.

7.13.4 BREMSCHOPPER



Die Frequenzumrichter sind optional mit einem Bremschoppertransistor ausgestattet. Der Anschluss des externen Bremswiderstandes erfolgt an den Klemmen Rb2 und ZK+. Die detaillierten Informationen sind der zugehörigen Betriebsanleitung zu entnehmen. Der Parameter *Triggerschwelle* **506 (UD BC)** definiert die Einschaltschwelle des Bremschoppers. Die generatorische Leistung des Antriebs, die zum Anstieg der Zwischenkreisspannung führt, wird ab der Triggerschwelle durch den externen Bremswiderstand in Wärme umgesetzt. Die Temperaturüberwachung des Widerstands ist, entsprechend der zugehörigen Betriebsanleitung, in die Sicherheitskette zu integrieren.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
506	UD BC	Triggerschwelle	425,0 V	1000,0 V	725,0 V	3

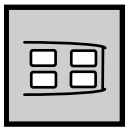
Der Parameter *Triggerschwelle* **506 (UD BC)** ist so einzustellen, daß dieser zwischen der maximalen Zwischenkreisspannung die das Netz erzeugen kann und der maximal zulässigen Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters von 750 V liegt.

$$U_{Netz} \cdot 1{,}1 \cdot \sqrt{2} < \mathrm{UD\,BC} < 750\,\mathrm{V}$$

Wenn der Parameter *Triggerschwelle* **506 (UD BC)** größer als 750 V eingestellt wird, kann der Bremschopper nicht aktiv werden, der Bremschopper ist ausgeschaltet.

Hinweis: Die Leistung des externen Bremswiderstands und der maximal auftretende Strom sind bei der Parametrierung, entsprechend der Anwendung, zu berücksichtigen. Die Triggerschwelle muß oberhalb der Spannung im Zwischenkreis gewählt werden. Der Istwert *Zwischenkreisspannung* **222 (UDC)** ist im Menü VAL auszulesen.

7.13.5 MOTORCHOPPER



Die feldorientierten Regelverfahren beinhalten die hochfrequente Regelung der einzelnen Stromkomponenten. Die angepasste Nutzung der Asynchronmaschine zur Umsetzung der generatorischen Energie in Wärme, ermöglicht mit minimalen Systemkosten die dynamischen Drehzahländerung der feldorientierten Regelung zu realisieren. Das Drehmoment- und Drehzahlverhalten des Antriebssystems wird durch das parametrierte Bremsverfahren nicht beeinflusst. Der Parameter *Triggerschwelle* **507 (UD MC)** definiert die Einschaltschwelle der Motorchopper - Funktion.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
507	UD MC	Triggerschwelle	425,0 V	1000,0 V	670,0 V	3

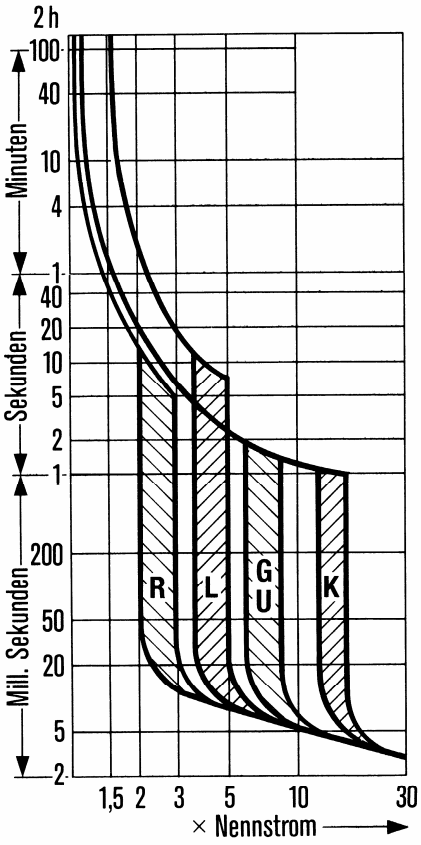
Der Parameter *Triggerschwelle* **507 (UD MC)** ist so einzustellen, dass dieser zwischen der maximalen Zwischenkreisspannung die das Netz erzeugen kann und der maximal zulässigen Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters liegt. Wenn der Parameter *Triggerschwelle* **507 (UD MC)** größer als die maximale Zwischenkreisspannung eingestellt wird, ist die Funktion ausgeschaltet.

Hinweis: Die Leistung des externen Bremswiderstands und der maximal auftretende Strom sind bei der Parametrierung, entsprechend der Anwendung, zu berücksichtigen. Die Triggerschwelle muß oberhalb der Spannung im Zwischenkreis gewählt werden. Der Istwert *Zwischenkreisspannung* **222 (UDC)** ist im Menü VAL auszulesen.

7.13.6 MOTORSCHUTZSCHALTER

Motorschutzschalter dienen dem Schutz eines Motors und seiner Zuleitung vor Überhitzung durch Überlast. Je nach Höhe der Überlast dienen sie mit ihrer schnellen Auslösung als Kurzschlussschutz und gleichzeitig mit ihrer langsamen Abschaltung als Überlastschutz.

Im Handel sind konventionelle Motorschutzschalter für unterschiedliche Anwendungen mit verschiedenen Auslösecharakteristiken (L, G/U, R und K), gemäß nebenstehendem Diagramm, erhältlich. Da Frequenzumrichter in den meisten Fällen zur Speisung von Motoren genutzt werden, die wiederum als Betriebsmittel mit sehr hohen Anlaufströmen eingestuft werden, ist in dieser Funktion ausschließlich die K - Charakteristik realisiert.



Entgegen der Arbeitsweise eines konventionellen Motorschutzschalters, der bei Erreichen der Auslöseschwelle sofort das zu schützende Betriebsmittel freischaltet, bietet diese Funktion die Möglichkeit statt einer sofortigen Abschaltung eine Warnmeldung auszugeben.

Der Nennstrom des Motorschutzschalters bezieht sich auf den Motorbemessungsstrom, der mit dem Parameter *Bemessungsstrom* **371 (MIR)** des jeweiligen Datensatzes vorgegeben wird. Die Nennwerte des Frequenzumrichters sind bei der Dimensionierung der Anwendung entsprechend zu berücksichtigen.

Die Funktion des Motorschutzschalters ist datensatzumschaltbar. Damit können an einem Frequenzumrichter unterschiedliche Motoren betrieben werden. Für jeden Motor kann somit ein eigener Motorschutzschalter existieren.

Für den Betriebsfall, dass ein Motor am Umrichter betrieben wird, für den einige Einstellgrößen, wie z. B. Minimal- und Maximalfrequenz über die Datensatzumschaltung verändert werden, darf nur ein Motorschutzschalter vorhanden sein. Diese Funktionalität kann durch Wahl des Parameters *Betriebsart Motorschutzschalter* **571 (MSEL)** für den Einzelmotorbetrieb oder Mehrmotorenbetrieb differenziert werden.

DS1 ... DS4

Einstellung	
Betriebsart 571 (MSEL)	**Funktion**
0 **(Werkseinst.)**	**AUS**
1	Motorschutzschalter für Mehrmotorenbetrieb mit Fehlerabschaltung.
2	Motorschutzschalter für Einzelmotorbetrieb mit Fehlerabschaltung.
11	Motorschutzschalter für Mehrmotorenbetrieb mit Warnmeldung.
22	Motorschutzschalter für Einzelmotorbetrieb mit Warnmeldung.

7.13.6.1 MOTORSCHUTZSCHALTER FÜR MEHRMOTORENBETRIEB

Mit dem Parameter *Betriebsart Motorschutzschalter* **571 (MSEL) = 1** oder **571 (MSEL) = 11** wird die Funktion des Motorschutzschalters auf Mehrmotorenbetrieb eingestellt.
Im Mehrmotorenbetrieb wird davon ausgegangen, dass zu jedem Datensatz ein Motor genutzt wird. Dazu wird jedem Datensatz ein Motor und ein Motorschutzschalter zugeordnet. In dieser Betriebsart werden die Bemessungswerte des aktiven Datensatzes überwacht. Nur in dem jeweils durch den Datensatz aktivierten Motorschutzschalter, wird der aktuelle Ausgangsstrom des Frequenzumrichters berücksichtigt. In den Motorschutzschaltern der anderen Datensätze wird mit dem Strom Null gerechnet, wodurch die thermischen Abklingvorgänge berücksichtigt werden. In Verbindung mit der Datensatzumschaltung verhält sich die Funktion der Motorschutzschalter wie wechselweise an das Netz geschaltete Motoren mit eigenen Schutzschaltern.

7.13.6.2 MOTORSCHUTZSCHALTER FÜR EINZELMOTORBETRIEB

Mit dem Parameter *Betriebsart Motorschutzschalter* **571 (MSEL) = 2** oder **571 (MSEL) = 22** wird die Funktion des Motorschutzschalters auf Einzelmotorbetrieb eingestellt.
Im Einzelmotorbetrieb ist nur ein Motorschutzschalter aktiv, der den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters überwacht. Bei einer Datensatzumschaltung werden lediglich die Abschaltgrenzen, die sich aus den Maschinenbemessungsgrößen ableiten, umgeschaltet. Aufgelaufene thermische Werte werden nach der Umschaltung weiter verwendet. Bei der Datensatzumschaltung ist darauf zu achten, dass die Maschinendaten für alle Datensätze identisch vorgegeben werden. In Verbindung mit der Datensatzumschaltung verhält sich die Funktion des Motorschutzschalters wie wechselweise an das Netz geschaltete Motoren mit einem gemeinsamen Schutzschalter.

7.13.6.3 MOTORSCHUTZSCHALTER MIT FEHLERABSCHALTUNG

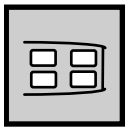
Mit dem Parameter *Betriebsart Motorschutzschalter* **571 (MSEL) = 1** oder **571 (MSEL) = 2** wird bei Ansprechen des Motorschutzes eine Fehlerabschaltung ausgelöst.
Löst der Motorschutzschalter aus, so erfolgt eine Abschaltung des Frequenzumrichters mit der Fehlermeldung "**F0401 Motorschutzschalter**".

7.13.6.4 MOTORSCHUTZSCHALTER MIT WARNMELDUNG

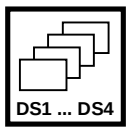
Mit dem Parameter *Betriebsart Motorschutzschalter* **571 (MSEL) = 11** oder **571 (MSEL) = 22** wird bei Ansprechen des Motorschutzes eine Warnmeldung ausgelöst. Löst der Motorschutzschalter aus, so erfolgt eine Warnung des Frequenzumrichters mit der Warnmeldung "**W0200 Motorschutzschalter**".

Hinweis: Über die digitalen Steuerausgänge kann die Warnmeldung des Motorschutzschalters ausgegeben werden (siehe Kapitel 7.5).

7.13.7 TEMPERATURNACHFÜHRUNG DER ROTORZEITKONSTANTE



Die Rotorzeitkonstante ist eine, für das feldorientierte Regelverfahren, wichtige Maschinengröße. Der über den Parameter *aktuelle Rotorzeitkonstante* **227 (T ROT)** auszulesende Wert wird aus der Induktivität des Rotorkreises und dem Rotorwiderstand berechnet (siehe Kapitel 7.6.2). Die Abhängigkeit der Rotorzeitkonstante von der Motortemperatur ist über eine geeignete Messung während des Betriebs zu berücksichtigen. Es sind über den Parameter *Betriebsart Temp.-Nachfuehrung* **465 (MTSEL)** verschiedene Verfahren und Istwertquellen zur Temperaturerfassung auszuwählen.



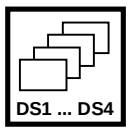
Einstellung		
Betriebsart 465 (MTSEL)	**Funktion**	**Bedien-ebene**
0 **(Werksein.)**	Aus, keine Temperaturnachführung	3
1	Temperaturnachführung, Temperaturistwert über Analogeingang 1 (0...200 °C => 0/2...10V)	3
2	Temperaturnachführung, Temperaturistwert über Analogeingang 2 (0...200 °C => 0/2...10V)	3
3	Temperaturnachführung, Temperaturistwert über Analogeingang 3 (0...200 °C => 0/4...20mA)	3
11	VECTRON – Temperaturnachführung, Temperaturistwert über Analogeingang 1 (-26,0...207,8 °C => 0...10V)	3
12	VECTRON – Temperaturnachführung, Temperaturistwert über Analogeingang 2 (-26,0...207,8 °C => 0...10V)	3
13	VECTRON – Temperaturnachführung, Temperaturistwert über Analogeingang 3 (-26,0...207,8 °C => 0...20mA)	3

Hinweis: Der Abgleich des gewählten Analogeingangs für die Temperaturnachführung, kann entsprechend der in Kapitel 10.2 beschriebenen Form erfolgen.

Es stehen zwei Temperaturerfassungen zur Verfügung:

- Eine externe Anschaltgruppe wertet den Temperaturgeber (PT100) aus und bildet den Temperaturbereich von 0 ... 200°C auf ein analoges Spannungs- oder Stromsignal ab. (Betriebsart der Temperaturnachführung = 1,2,3)
- Die optional erhältliche Temperaturerfassungskarte wird über die Steuerklemmen der Frequenzumrichter VCB versorgt. Die Karte bildet den Temperaturbereich von -26,0 ... 207,8°C auf ein analoges Spannungs- oder Stromsignal ab. Der Widerstandsbereich des verwendeten Temperaturgebers beträgt für den genannten Temperaturbereich des PTC - Meßwiderstands 90...180Ω.
  (Betriebsart der Temperaturnachführung = 11,12,13)

Die Berücksichtigung des verwendeten Materials für die Rotorwicklung des Motors erfolgt über den Parameter *Temperaturbeiwert* **466 (MTCAL)**. Dieser Wert definiert die Änderung des Rotorwiderstands in Abhängigkeit von der Temperatur für ein bestimmtes Material der Rotorwicklung. Die folgenden Temperaturbeiwerte sind für eine Temperatur von 20°C angegeben.



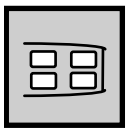
Einstellung		
Temperaturbeiwert 466 (MTCAL)	**Material**	**Bedienebene**
39% / 100°C	Kupfer	3
36% / 100°C	Aluminium	3

Die Berechnung der Temperaturkennlinie innerhalb der Software erfolgt über den genannten Temperaturbeiwert und den Parameter *Abgleichtemperatur* **467 (MTCAT)**. Die Abgleichtemperatur ermöglicht neben dem Parameter *Korrekturfaktor Bemessungsschlupf* **718 (MSLIP)** (Kapitel 7.6.2) eine zusätzliche Optimierung der Rotorzeitkonstante.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
467	MTCAT	Abgleichtemperatur	-50 °C	300 °C	100 °C	3

Die Nachführung der Rotorzeitkonstante in Abhängigkeit von der Wicklungstemperatur kann vom Anwender abgeglichen werden. Die werkseitig eingestellten Werte sollten normalerweise ausreichend genau sein, so dass weder ein Abgleich der Rotorzeitkonstanten über den Parameter *Korrekturfaktor Bemessungsschlupf* **718 (MSLIP)** noch ein Abgleich der Temperaturnachführung über den Parameter *Temperaturbeiwert* **466 (MTCAL)** notwendig ist. Beim Abgleich ist zu beachten, dass die Rotorzeitkonstante aus den eingegebenen Maschinendaten berechnet wird. Die in Kapitel 6 beschriebene Inbetriebnahme mit dem notwendigen Reglerabgleich sollte vor dem Abgleich der Temperaturnachführung abgeschlossen sein. Wenn die Angaben auf dem Typenschild des Motors nicht genau genug sind oder hohe Ansprüche an die Genauigkeit des Abgleichs gestellt werden, sollte die Optimierung der Rotorzeitkonstante in einem normalen Betriebspunkt erfolgen. Die Temperatur kann über den Istwertparameter *Wicklungstemperatur* **226 (T MOT)** ausgelesen werden und bei der Optimierung für den Parameter *Abgleichtemperatur* **467 (MTCAT)** verwendet werden.

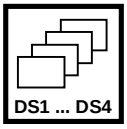
7.13.8 DREHGEBERUEBERWACHUNG



Störungen des Drehgebers führen zu einem Fehlverhalten des Antriebs, da die gemessene Drehzahl die Grundlage für das Regelverfahren bildet. Werkseitig überwacht die Drehgeberüberwachung kontinuierlich das Drehgebersignal, die Spursignale und die Strichzahl. Wird bei freigegebenem Frequenzumrichter ein fehlerhaftes Signal länger als die Ansprechzeit erkannt, erfolgt eine Fehlerabschaltung. Wird der Parameter *Drehgeberueberwachung* **760 (EMSEL)** auf Null gesetzt, ist die Überwachungsfunktion deaktiviert.

Einstellung		
Betriebsart 760 (EMSEL)	Funktion	Bedien-ebene
0	Aus Die Drehgeberüberwachung ist deaktiviert.	2
1 **(Werkseinst.)**	Fehler Entsprechend der eingestellten Ansprechzeiten wird eine Fehlermeldung angezeigt.	2

Die Drehgeberüberwachung ist entsprechend der Anwendung in den Teilfunktionen zu parametrieren. Aktiv wird die Überwachungsfunktion mit der Frequenzumrichter-Freigabe und dem anliegenden Startbefehl. Die Ansprechzeit definiert eine Überwachungsdauer in der die Bedingung für die Fehlerabschaltung ununterbrochen erfüllt sein muss. Wird eine der Ansprechzeit auf Null gesetzt, ist diese Überwachungsfunktion deaktiviert.



Einstellung

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
761	EMSF	Ansprechzeit: Signalfehler	0 ms	65000 ms	1000 ms	2
762	EMCF	Ansprechzeit: Spurfehler	0 ms	65000 ms	1000 ms	2
763	EMDF	Ansprechzeit: Drehrichtungsfehler	0 ms	65000 ms	1000 ms	2

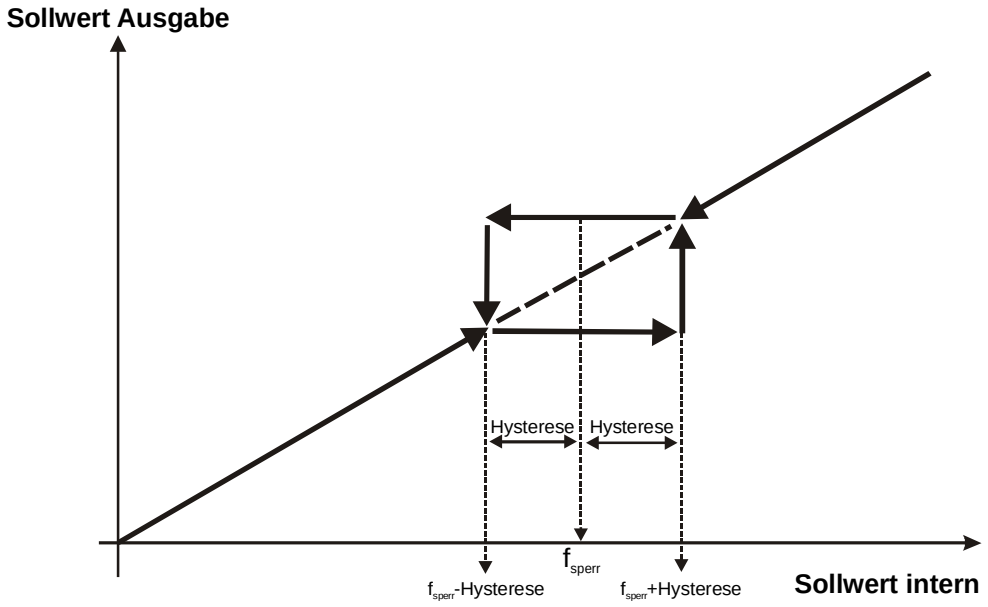
Ansprechzeit: Signalfehler
Der gemessene Drehzahlistwert wird mit dem Ausgangswert des Drehzahlreglers verglichen. Ist der Drehzahlistwert exakt Null für die mit dem Parameter *Ansprechzeit: Signalfehler* **761 (EMSF)** gewählte Zeit, obwohl ein Sollwert anliegt, wird der Fehler mit der Meldung "F1430 DREHGEBER: KEIN GEBERSIGNAL" angezeigt.

Ansprechzeit: Spurfehler
Die Drehzahlistwerterfassung überwacht in der Betriebsart Vierfachauswertung des Drehgebers die zeitliche Abfolge der Signale. Ist das Drehgebersignal fehlerhaft für die mit dem Parameter *Ansprechzeit: Spurfehler* **762 (EMCF)** gewählte Zeit wird der Fehler mit der Meldung "F1431 DREHGEBER: EINE SPUR FEHLT" angezeigt.

Ansprechzeit: Drehrichtungsfehler
Der gemessene Drehzahlistwert wird kontinuierlich mit dem Drehzahlsollwert verglichen. Ist das Vorzeichen zwischen Sollwert und Istwert für die mit dem Parameter *Ansprechzeit: Drehrichtungsfehler* **763 (EMDF)** gewählte Zeit unterschiedlich, wird der Fehler mit der Meldung "F1432 DREHGEBER: FALSCHE DREHRICHTUNG" angezeigt. Die Überwachungsfunktion wird, wenn sich der Antrieb um eine Viertelumdrehung in die Sollwertrichtung gedreht hat, zurück gesetzt.

7.13.9 SPERRFREQUENZEN

In bestimmten Anwendungen ist es notwendig, Sollfrequenzen auszublenden, wodurch Anlagen - Resonanzpunkte als stationäre Betriebspunkte vermieden werden. In den drehzahlgeregelten Konfigurationen sind zwei Frequenzen über den Parameter *1. Sperrfrequenz* **447 (FB1)** und den Parameter *2. Sperrfrequenz* **448 (FB2)** mit einem Parameter *Frequenz-Hysterese* **449 (FBHYS)** festlegbar. Das heißt, dass beide Frequenzen das gleiche Hystereseband besitzen.
Eine Sperrfrequenz ist aktiv, wenn der Parameter *1. Sperrfrequenz* **447 (FB1)** oder der Parameter *2. Sperrfrequenz* **448 (FB2)** und der Parameter *Frequenz-Hysterese* **449 (FBHYS)** ungleich 0 Hz sind. Die beiden Sperrfrequenzen gelten für positive und negative Sollwerte. Das Verhalten des Sollwertes kann aus seiner Bewegungsrichtung gemäß dem folgenden Bild bestimmt werden.



DS1 ... DS4

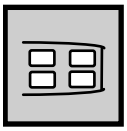
Einstellungen

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
447	FB1	1. Sperrfrequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	0,00 Hz	2
448	FB2	2. Sperrfrequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	0,00 Hz	2
449	FBHYS	Frequenzhysterese	0,00 Hz	100,00 Hz	0,00 Hz	2

Hinweis: Der durch die Hysterese als stationärer Arbeitspunkt ausgeblendete Bereich wird entsprechend der eingestellten Rampe möglichst schnell durchlaufen. Kommt es durch die gewählte Einstellung der Reglerparameter zu einer Begrenzung der Ausgangsfrequenz, zum Beispiel durch Erreichen der Stromgrenze, wird die Hysterese verzögert durchlaufen.

7.14 STÖR- UND WARNVERHALTEN

7.14.1 EINSTELLUNG DER WARNGRENZEN

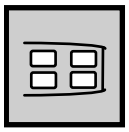


Mit den nachfolgenden Parametern können Grenzwerte eingestellt werden, die bei Erreichen zu einer Warnmeldung führen. Die Warnmeldung wird mit den LED´s angezeigt und kann mit der Bedieneinheit KP 100 ausgelesen, Parameter *Warnungen* **269 (WARN)**) oder über einen der digitalen Steuerausgänge ausgegeben werden.
Sind die Grenzen unterhalb der Abschaltgrenze des Umrichters eingestellt, so kann bei einer Warnmeldung z.B. ein Antrieb vorzeitig zum Stillstand geführt oder eine Klimatisierung eingeschaltet werden, bevor der Umrichter in Störung geht.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
405	WIXTD	Warngrenze IxT-DC	6 %	100 %	80 %	3
406	WIXT	Warngrenze IxT	6 %	100 %	80 %	3
407	WTC	Warngrenze Tk	-25 °C	0 °C	-5 °C	3
408	WTI	Warngrenze Ti	-25 °C	0 °C	-5 °C	3

Die *Warngrenze IxT-DC* **405 (WIXTD)** ist eine Stromgrenze für den Frequenzbereich mit Startstromeinprägung und die *Warngrenze IxT* **406 (WIXT)** ist eine Überlastgrenze oberhalb der Frequenz von 2,5 Hz. Dabei wird ein Wert eingestellt, der angibt bei wieviel % von der Abschaltgrenze die Warngrenze liegt.
Die *Warngrenze Tk* **407 (WTC)** ist eine Kühlkörpertemperaturgrenze und die *Warngrenze Ti* **408 (WTI)** eine Temperaturgrenze im Innenraum. Der Temperaturwert, welcher aus dem typabhängigen Grenzwert abzüglich der eingestellten Warngrenze berechnet wird, ist aus den Anwendungsdaten zu ermitteln. Die Abschaltgrenze des Frequenzumrichters liegt bei 60 °C – 70 °C Innenraumtemperatur und 80 °C – 90 °C Kühlkörpertemperatur.

7.14.2 ÜBERFREQUENZABSCHALTUNG

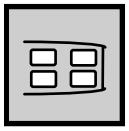


Die maximal auftretende Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ist mit dem Parameter *Abschaltgrenze Frequenz* **417 (F OFF)** einzustellen. Wird diese Frequenzgrenze von der *Ständerfrequenz* **210 (FS)** überschritten, schaltet der Umrichter mit der Störmeldung “F1100 UEBERFREQUENZ“ ab.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
417	F OFF	Abschaltgrenze Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	999,99 Hz	2

Hinweis: Die Sicherheitsfunktion der Abschaltung bei erhöhter Ausgangsfrequenz ist mit dem Wert 999,99 Hz deaktiviert. Erfordert die Anwendung diese Funktion, so ist die Abschaltfrequenz oberhalb der Summe aus Schlupffrequenz und *maximal Frequenz* **419 (FMAX)**.

7.14.3 ERDSCHLUSSERKENNUNG

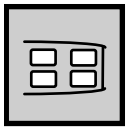


Mit dem Parameter *Abschaltgrenze Erdschluß* **416 (IEOFF)** ist der Stromsummenfehler einzustellen. Tritt eine Unsymmetrie zwischen den drei Motorphasen auf, zum Beispiel durch Erdschluss, wird nach dreimaliger Prüfung der Umrichter mit der Störmeldung "F0505 ERDSCHLUSSUEBERSTROM" abgeschaltet. Die Frequenzumrichter der Baugröße 1 bieten diesen Parameter nicht in allen Gerätevarianten.

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werkseinst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
416	IEOFF	Abschaltgrenze Erdschluss	0,0 A	ü · I_{FUN}	0,25 · I_{FUN}	3

Hinweis: Wird der Parameter *Abschaltgrenze Erdschluß* **416 (IEOFF)** mit dem Wert Null Ampere eingestellt, ist die Überwachung der Phasenströme auf Unsymmetrie ausgeschaltet.

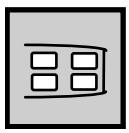
7.14.4 GLEICHSPANNUNGSKOMPENSATION



Am Umrichterausgang kann durch Unsymmetrien ein Gleichspannungsanteil im Ausgangsstrom auftreten. Dieser Gleichstromanteil kann vom Umrichter kompensiert werden. Die maximale Ausgangsspannung der Kompensation wird dabei mit dem Parameter *Grenze IDC-Kompensation* **415 (DCCMX**) eingestellt. Wird zur Kompensation des Gleichspannungsanteils eine höhere Spannung als die eingestellte Grenze benötigt, so wird der Fehler “F1301 IDC-KOMPENSATION“ ausgelöst.
Tritt dieser Fehler auf, sollte geprüft werden, ob die Last ggf. defekt ist. Unter Umständen muß die Spannungsgrenze erhöht werden.
Wird der Parameter *IDC-Kompensation* **415 (DCCMX)** auf Null gesenkt, ist die Gleichstromkompensation deaktiviert.

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werkseinst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
415	DCCMX	Grenze IDC-Kompensation	0,0 V	1,5 V	1,5 V	3

7.14.5 REGLERSTATUS



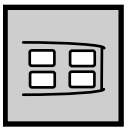
Der Eingriff der intelligenten Stromgrenzen und der Regler kann durch die Statusmeldungen mit dem Parameter *Reglerstatus* **275 (CTRST)** angezeigt werden. Die Grenzwerte und Ereignisse, die zum Eingriff des jeweiligen Reglers führen, sind in den entsprechenden Kapiteln beschrieben. Das Verhalten beim Eingriff eines Reglers wird mit dem Parameter *Meldung Reglerstatus* **409 (CTMSG)** konfiguriert.

Einstellung		
Parameter 409 (CTMSG)	**Funktion**	**Bedien-ebene**
0	Die Funktion der Reglerstatusmeldung ist ausgeschaltet.	3
1 **(Werkseinst.)**	Der Eingriff eines Reglers oder der intelligenten Stromgrenzen wird als Warnung gemeldet.	3
11	Die Anzeige der Begrenzung wird als Warnung und durch Blinken der roten LED angezeigt.	3

Hinweis: Die Warnmeldung in den Betriebsarten 1 und 11, sind über den Parameter *Warnungen* **269 (WARN)** auszulesen.

7.15 ALLGEMEINE EINSTELLUNGEN

7.15.1 EINSTELLUNG DER BEDIENEBENE



Die Parameter sind in 3 Bedienebenen aufgeteilt.

In **Ebene 1** sind die für eine Inbetriebnahme wichtigsten Parameter hinterlegt.

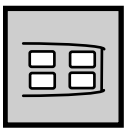
Die **Ebene 2** umfaßt alle Parameter der Ebene 1. Zusätzlich ist der Zugriff auf weitere Parameter sowie Sonder- und Steuerfunktionen möglich. z.B. Reglerparameter oder Einstellung der Steuerausgänge.

Die **Ebene 3** ist für Sonderparameter reserviert. Gleichzeitig wird der Zugriff auf die Parameter der Bedienebenen 1 und 2 ermöglicht.

Der Parameter *Bedienebene* **28 (MODE)** bestimmt die wirksame Bedienebene und kann in der Bedienebene 1 eingestellt werden.

Einstellung	
Parameter 28 (MODE)	**Funktion**
1 **(Werkseinst.)**	Bedienebene 1
2	Bedienebene 2
3	Bedienebene 3

7.15.2 EINSTELLUNG DES PASSWORTES



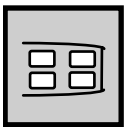
Zum Schutz vor unbefugtem Zugriff kann der Parameter *Passwort setzen* **27 (PASSW)** eingestellt werden, so dass bei einer Parameteränderung dieses Passwort abgefragt wird. Nur bei richtiger Eingabe ist eine Parameteränderung möglich.
Wird das Passwort richtig eingegeben, so können alle veränderbaren Parameter ohne erneute Passwortabfrage verändert werden.

Werden die Tasten der Bedieneinheit KP100 für ca. 10 Minuten nicht bedient, so muss bei erneuter Betätigung wiederum das Passwort eingegeben werden.
Ein neu eingegebenes Passwort wird somit erst 10 Minuten nach der letzten Taste turbedienung gültig. Wird nach der Passwortänderung ein RESET durchgeführt, so ist das Passwort sofort nach dem RESET aktiviert.

Stellt man den Parameter *Passwort setzen* **27 (PASSW)** mit dem Wert Null ein ,so erfolgt bei der Änderung von Parametern keine Passwortabfrage. Das vorherige Passwort wird gelöscht.

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werks-einst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
27	PASSW	Passwort setzen	0	999	0	1

7.15.3 EINSTELLUNG DER WERKSEINSTELLUNG

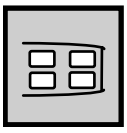


Mit dem Parameter *Programm(ieren)* **34 (PROG)** kann in der Bedienebene 1 die Werkseinstellung aktiviert oder ein RESET durchgeführt werden. Die Werkseinstellung setzt die Parameter der eingestellten Konfiguration auf die vorgegebenen Werte. Nach der Initialisierung des Frequenzumrichters wird der werkseitig eingestellte Istwert im Display der Bedieneinheit KP100 angezeigt.

Einstellung		
Parameter 34 (PROG)	**Funktion**	**Bedeutung**
123	RESET	Störmeldung quittieren
4444	Werkseinstellung aktivieren	Default-Werte

Achtung: Andere Parameterwerte sind nicht zulässig und dürfen nicht eingestellt werden. Beim Aktivieren der Werkseinstellung wird nur in der eingestellten Konfiguration die Werkseinstellung vorgenommen.

7.15.4 EINSTELLUNG DER SPRACHE

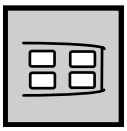


Mit dem Parameter *Sprache* **33 (LANG)** wird in der Bedienebene 1 die Sprache eingestellt. Die Fehlermeldungen und die bei Benutzung einer PC-Bedienoberfläche geladenen Parameter werden in der gewählten Sprache angezeigt. Weitere Sprachen sind mit Hilfe der PC-Bedienoberfläche einzustellen.

Einstellung	
Parameter 33 (LANG)	**Konfiguration**
0 **(Werkseinst.)**	Deutsch
1	Englisch

Hinweis: Die von der Bedieneinheit KP100 angezeigten Parameterkürzel sind von der gewählten Sprache unabhängig. Die mit dem Parameter *Sprache* **33 (LANG)** vorgenommene Einstellung führt zu einer Anzeige von Stör- und Warnmeldungen in der jeweiligen Sprache.

7.16 ANZEIGEPARAMETER



In dem Menü **PARA** der KP100 sind neben den verschiedenen Parametern einige Istwerte und Zustände abgelegt.
Die vorhandenen Anzeigeparameter sind über die Bedieneinheit oder PC-Bedienoberfläche auszulesen. Der schreibende Zugriff ist nur mit dem Parameter *Anwendername* **29 (Name)** möglich.

7.16.1 ANWENDERNAME

Mit dem Parameter *Anwendername* **29 (Name)** kann eine mit dem PC eingegebene Anlagen- oder Maschinenbezeichnung ausgelesen werden. Die Anzeige erscheint dabei als Laufschrift, wie z.B.:

Kran 5 Hubwerk

7.16.2 FERTIGUNGSDATEN

Die Fertigungsdaten können nur gelesen werden und befinden sich in der Bedienebene 2 der Parameterstruktur.

7.16.2.1 UMRICHTERDATEN

Der Umrichter - Typ und die Seriennummer kann mit dem Parameter *Seriennummer* **0 (SN)** ausgelesen werden. Die Anzeige erscheint dabei als Laufschrift, wie z.B.:

VCB 400 001 018	**0010261**
I	I
FU - Typ	Serien - Nr.

7.16.2.2 EINGEBAUTE OPTIONSMODULE

Mit dem Parameter *Optionsmodule* **1 (OPT)** kann ausgelesen werden, welche Optionsmodule (Leiterkarten) im Umrichter eingebaut sind. Die Anzeige erscheint dabei als Laufschrift, wie z.B. für das Erweiterungsmodul:

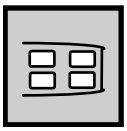
EAL-1

7.16.2.3 SOFTWAREVERSION

Mit dem Parameter *Versionsnummer* **12 (VERS)** kann die Umrichter – Software - Versionsnummer ausgelesen werden. Die Anzeige erscheint dabei als Laufschrift, wie z.B.:

V3-0

7.16.3 ISTWERTE



Die Software des Frequenzumrichters zeigt, in Abhängigkeit von der gewählten Konfiguration und den installierten Erweiterungskarten, eine Vielzahl von Istwerten an.
Die folgenden Kapitel beinhalten die Parameter des Menüs VAL ohne installierte Erweiterungskarten. Der Istwertspeicher ermöglicht die gezielte Überwachung der Anwendung und des Frequenzumrichters in einem definierbaren Zeitraum. Die gespeicherten Mittel- und Spitzenwerte verschiedener Größen sind getrennt zu löschen.

7.16.3.1 ISTWERTE DES FREQUENZUMRICHTERS

Istwerte des Frequenzumrichters

Parameter			Bedien-ebene	Inhalte
Nr.	Kürzel	Bedeutung		
222	UDC	Zwischenkreis-spannung	1	aktuelle Spannung im Zwischenkreis
223	A	Aussteuerung	2	Ausgangsspannung bezogen auf die Eingangsspannung 100 % = Netzeingangsspannung
228	FREF	Sollfrequenz intern	2	aktueller Frequenzsollwert (drehzahlgeregelt)
229	PCREF	Prozentsollwert	2	aktueller Prozentistwert (drehmomentgeregelt)
230	APCV	Prozentistwert	2	aktueller Prozentistwert (drehmomentgeregelt)
244	TWORK	Arbeitsstundenzähler	1	aktuelle Arbeitsstunden in denen die Leistungsendstufe aktiv ist
245	TOP	Betriebsstunden-zähler	1	aktuelle Betriebsstunden in denen die Netzspannung anliegt
249	DSET	Aktiver Datensatz	2	derzeitig verwendeter Datensatz
250	IND	Digitaleingänge	1	Status der acht Digitaleingänge (dezimal kodiert)
251	INA1	Analogeingang 1	1	Spannungssignal am Analogeingang 1
252	INA2	Analogeingang 2	1	Spannungssignal am Analogeingang 2
253	INA3	Analogeingang 3	1	Stromsignal am Analogeingang 3
254	OUTD	Digitalausgänge	1	Status der drei Digitalausgänge (dezimal kodiert)
255	TC	Kühlkörper-temperatur	1	aktuelle Kühlkörpertemperatur
256	TI	Innenraum-temperatur	1	aktuelle Innenraumtemperatur
257	OUTA1	Analogausgang 1	1	Höhe des Ausgangsstromes am Analogausgang 1
259	ERROR	Aktueller Fehler	1	Fehlercode und Kürzel in Laufschrift
269	WARN	Warnungen	1	Warncode und Kürzel in Laufschrift
275	CTRST	Reglerstatus	3	Reglercode des aktiven Reglers

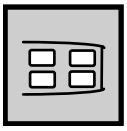
Hinweis: Die Istwerte können nur gelesen werden und befinden sich in den angegebenen Bedienebenen. Der Parameter *Bedienebene* **28 (MODE)** ermöglicht den Wechsel der aktiven Bedienebene (siehe Kapitel 7.15.1 Einstellung der Bedienebene).

7.16.3.2 ISTWERTE DER MASCHINE

Istwerte der Maschine				
Parameter			Bedien-ebene	Inhalte
Nr.	Kürzel	Bedeutung		
210	FS	Ständerfrequenz	1	Aktuelle Ausgangsfrequenz
211	I RMS	Effektivstrom	1	Aktueller Effektivwert des Ausgangsstromes (Motorstrom)
212	U RMS	Maschinenspannung	1	Effektivwert der verketteten aktuellen Ausgangsspannung
213	PW	Wirkleistung	1	Aktuelle berechnete Wirkleistung
215	I SD	Isd	1	Flussbildende Strom der feldorientierten Reglerstruktur
216	I SQ	Isq	1	Drehmomentbildende Strom der feldorientierten Reglerstruktur
221	FSLIP	Schlupffrequenz	2	Berechnete lastabhängige Differenzfrequenz
225	IMR	Rotormagnetisierungsstrom	2	Aktueller Magnetisierungsstrom der feldorientierten Reglerstruktur
226	T MOT	Wicklungstemperatur	1	Gemessene Temperatur der Motorwicklung
227	T ROT	akt. Rotorzeitkonstante	3	Motorabhängige Zeitkonstante
235	U SD	flussbildende Spannung	1	Flussbildende Spannung der feldorientierten Reglerstruktur
236	U SQ	drehmomentbildende Spannung	1	Drehmomentbildende Spannung der feldorientierten Reglerstruktur
240	SPEED	Istdrehzahl	1	Gemessene bzw. berechnete Drehzahl des Antriebs
241	FREQ	Istfrequenz	1	Gemessene bzw. berechnete Frequenz des Antriebs

Hinweis: Die Istwerte können nur gelesen werden und befinden sich in den angegebenen Bedienebenen. Der Parameter *Bedienebene* **28 (MODE)** ermöglicht den Wechsel der aktiven Bedienebene (siehe Kapitel 7.15.1 Einstellung der Bedienebene).

7.16.3.3 ISTWERTSPEICHER



Die Bewertung und Wartung des Frequenzumrichters in der Anwendung wird durch die Speicherung verschiedener Istwerte erleichtert. Der Istwertspeicher gewährleistet die Überwachung der einzelnen Größen über einen definierbaren Zeitraum. Der im Menü PARA abgelegte Parameter *Speicher zuruecksetzen* **237 (PHCLR)** ermöglicht das gezielte zurücksetzen der einzelnen Mittel- und Spitzenwerte.

Einstellung						
Parameter			**Einstellbereich**		**Werkseinst.**	**Bedien-ebene**
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	**Min**	**Max**		
237	PHCLR	Speicher zurücksetzen	0	102	0	3

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Möglichkeiten den Istwertspeicher für bestimmte Werte zurück zu setzen:

Einstellung		
Parameter 237 (PHCLR)	**Funktion**	**Beschreibung**
0 **(Werkseinst.)**	kein Löschen	Der Istwertspeicher bleibt unverändert
1	Scheitelwert IxT	Löschen der maximal gemessenen Ausnutzung der Überlast des Umrichters, oberhalb der Startstromeinprägung
2	Scheitelwert IxT-DC	Löschen der maximal gemessenen Ausnutzung der Überlast des Umrichters, innerhalb der Startstromeinprägung
3	Scheitelwert Uzk	Löschen der, im Betrieb des Frequenzumrichters, maximal aufgetretenen Zwischenkreisspannung.
4	Mittelwert Uzk	Löschen der im Betrachtungszeitraum berechneten, mittleren Zwischenkreisspannung
5	Scheitelwert Tk	Löschen der höchsten aufgetretenen Kühlkörpertemperatur
6	Mittelwert Tk	Löschen der im Betrachtungszeitraum berechneten, mittleren Kühlkörpertemperatur
7	Scheitelwert Ti	Löschen der höchsten aufgetretenen Innenraumtemperatur
8	Mittelwert Ti	Löschen der im Betrachtungszeitraum berechneten, mittleren Innenraumtemperatur
9	Scheitelwert I Betrag	Löschen des größten gemessenen Strombetrags
10	Mittelwert I Betrag	Löschen des im Betrachtungszeitraum berechneten, mittleren Strombetrags
11	Scheitelwert Pwirk pos.	Löschen der größten berechneten Wirkleistung im motorischen Betrieb
12	Scheitelwert Pwirk neg.	Löschen der größten berechneten Wirkleistung im generatorischen Betrieb
13	Mittelwert Pwirk	Löschen der im Betrachtungszeitraum berechneten, mittleren Wirkleistung
16	Energie pos.	Löschen der berechneten Energie im motorischen Betrieb
17	Energie neg.	Löschen der berechneten Energie im generatorischen Betrieb
100	Alle Scheitelwert	Löschen der gespeicherten Scheitelwerte
101	Alle Mittelwerte	Löschen der gespeicherten Mittelwerte
102	Alle Werte	Löschen aller gespeicherten Werte

Entsprechend der vorherigen Tabelle sind die verschiedenen Werte des Istwertspeichers über Parameter des Menüs VAL, in der Bedienebene 3 auszulesen.

Istwertspeicher				
Parameter			Einheit	Inhalte
Nr.	Kürzel	Bedeutung		
231	PHIXT	Scheitelwert IxT	%	Die maximal gemessene Ausnutzung der Überlast des Frequenzumrichters oberhalb der Startstromeinprägung
232	PHIDC	Scheitelwert IxT-DC	%	Die maximal gemessene Ausnutzung der Überlast des Frequenzumrichters innerhalb der Startstromeinprägung
287	UDMAX	Scheitelwert Zwischenkreisspg.	V	Die im Betrieb des Frequenzumrichters maximal aufgetretene Zwischenkreisspannung.
288	UDAVG	Mittelwert Zwischenkreisspg.	V	Die im Betrachtungszeitraum berechnete mittlere Zwischenkreisspannung
289	TCMAX	Scheitelwert Kuehlkörpertemp.	°C	Die höchste aufgetretene Kühlkörpertemperatur
290	TCAVG	Mittelwert Kuehlkörpertemp.	°C	Die im Betrachtungszeitraum berechnete, mittlere Kühlkörpertemperatur
291	TIMAX	Scheitelwert Innenraumtemp.	°C	Die höchste aufgetretene Innenraumtemperatur
292	TIAVG	Mittelwert Innenraumtemp.	°C	Die im Betrachtungszeitraum berechnete, mittlere Innenraumtemperatur
293	IMAX	Scheitelwert Ibetrag	A	Der größte gemessene Strombetrag
294	IAVG	Mittelwert Ibetrag	A	Der im Betrachtungszeitraum berechnete, mittlere Strombetrag
295	PMAXP	Scheitelwert Wirkleistung pos.	kW	Die größte berechnete Wirkleistung im motorischen Betrieb
296	PMAXN	Scheitelwert Wirkleistung neg.	kW	Die größte berechnete Wirkleistung im generatorischen Betrieb
297	PAVG	Mittelwert Wirkleistung	kW	Die im Betrachtungszeitraum berechnete, mittlere Wirkleistung
301	ENRGP	Energie pos.	kWh	Die berechnete Energie im motorischen Betrieb
302	ENRGN	Energie neg.	kWh	Die berechnete Energie im generatorischen Betrieb

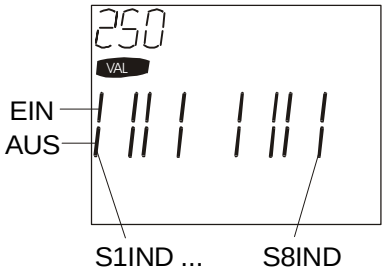
Hinweis: Die Istwerte können nur gelesen werden und befinden sich in der Bedienebene 3. Der Parameter *Bedienebene* **28 (MODE)** ermöglicht den Wechsel der aktiven Bedienebene (siehe Kapitel 7.15.1 Einstellung der Bedienebene).

7.16.4 STATUSSANZEIGE

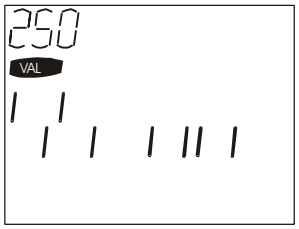
Die Statusanzeige der digitalen und analogen Steuersignale, sowie das Softwareverhalten kann in der ersten Bedienebene ausgelesen werden. Dies ermöglicht, insbesondere bei der Inbetriebnahme, die Prüfung der verschiedenen Steuersignale. Im Betrieb ist der Eingriff einer Regelfunktion ein Zeichen für die Kontrolle der zugehörigen Parameter.

7.16.4.1 STATUS DER DIGITALEINGÄNGE

Der Parameter *Digitaleingänge* **250 (IND)** zeigt den aktuellen Zustand der Digitaleingänge an. Hierzu wird folgende Darstellung verwendet.



Beispiel: S1IND und S3IND eingeschaltet und S2IND und S4IND bis S8IND ausgeschaltet



Hinweis: Der über die optionale PC - Bedienoberfläche auszulesende Betriebszustand der Digitaleingänge (Parameter *Digitaleingänge* **250 (IND)**) ist als Dezimalwert kodiert. Der im Beispiel dargestellte Betriebszustand entspricht dem auszulesenden Dezimalwert 5.

7.16.4.2 EINGANGSSIGNALE DER ANALOGEINGÄNGE

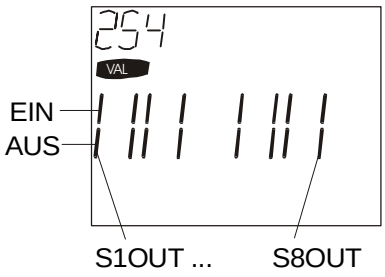
Mit dem Parameter *Analogeingang 1* **251 (INA1)** und dem Parameter *Analogeingang 2* **252 (INA2)** kann die Eingangsspannung an den Analogeingängen S1INA und S2INA ausgelesen werden.
Der Eingangsstrom am Analogeingang S3INA kann mit dem Parameter *Analogeingang 3* **253 (INA3)** ausgelesen werden.

7.16.4.3 AKTIVEN DATENSATZ AUSLESEN

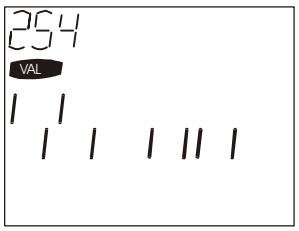
Mit dem Parameter *Aktiver Datensatz* **249 (DSET)** kann der jeweils aktive Datensatz ermittelt werden. Dieser Parameter befindet sich in der Bedienebene 2.

7.16.4.4 STATUS DER DIGITALAUSGÄNGE

Mit dem Parameter *Digitalausgänge* **254 (OUTD)** kann der aktuelle Status der Digitalausgänge ausgelesen werden. Dieser Parameter befindet sich in Be dienebene 1.
Dabei wird folgende Darstellung verwendet.



Beispiel: S1OUT und S3OUT eingeschaltet und S2OUT und S4OUT bis S8OUT
ausgeschaltet



Hinweis: Der über die optionale PC - Bedienoberfläche auszulesende Betriebszustand der Digitalausgänge (Parameter *Digitalausgänge* **254 (OUTD)**) ist als Dezimalwert kodiert. Der im Beispiel dargestellte Betriebszustand entspricht dem auszulesenden Dezimalwert 5.

7.16.4.5 AUSGANGSSIGNAL DES ANALOGAUSGANGS

Mit dem Parameter *Analogausgang 1* **257 (OUTA1)** kann der Ausgangsstrom an dem Analogausgang S1OUTA ausgelesen werden.
Dieser Wert richtet sich nach der mit Parameter Betriebsart *Analogausgang 1* **550 (O1SEL)** vorgenommenen Konfiguration. (siehe Kapitel 7.4.1)
Das Ausgangssignal am Anschluss S1OUTA kann im Bereich von -20mA bis +20mA liegen.

7.16.4.6 STATUS DER REGLER

Mit dem Parameter *Reglerstatus* **275 (CTRST)** kann festgestellt werden, welche der Regelfunktionen im derzeitigen Betriebspunkt die Sollwertsignale begrenzt.
Dieser Parameter befindet sich in Bedienebene 1. Auf dem Display der Bedieneinheit KP100 erscheint die Meldung in Form einer Laufschrift.

CXXXX **ABCDE**
I I
Reglercode Reglerkürzel

Folgende Statusanzeigen sind verfügbar:

Statusanzeigen

Reglercode	Reglerkürzel	Bedeutung
C0000	-	Kein Regler aktiv
C0002	UDSTOP	Stillsetzen der Maschine
C0004	UDCTR	Netzausfallstützung durch Spannungsregler
C0008	UDLIM	Überspannungsregelung
C0020	ILIM	Stromgrenze Isq 728 (SCULI) oder 729 (SCLLI) erreicht (Drehzahlregler ist begrenzt)
C0040	TLIM	Drehmomentgrenze 730 (SCUPT), 731 (SCLLT) oder Leistungsgrenze 739 (SCULP), 740 (SCULP) erreicht (Drehzahlregler ist begrenzt)
C0080	TCTR	Drehmomentregelung
C0200	IXTLIM	Ausnutzungsgrenze der Überlast oberhalb der Startstromeinprägung (0 Hz – 2,5 Hz) erreicht (intelligente Stromgrenzen begrenzen)
C0400	IXTDCLIM	Ausnutzungsgrenze der Überlast im Bereich der Startstromeinprägung (0 Hz – 2,5 Hz) erreicht (intelligente Stromgrenzen begrenzen)
C0800	TCLIM	Die eingestellte Warngrenze der Kühlkörpertemperatur ist erreicht. (intelligente Stromgrenzen begrenzen)
C1000	PTCLIM	Die eingestellte Warngrenze für die Motortemperatur ist erreicht (intelligente Stromgrenzen begrenzen)

Sind mehrere Regler zum Zeitpunkt im Eingriff, so wird im Display ein Reglercode als Hexadezimalwert angezeigt, der sich aus der Summe der einzelnen Codes zusammensetzt. Im Anschluß daran folgen die jeweiligen Reglerkürzel in Laufschrift.

Beispiel: Angezeigt wird

C 0024 UDCTR ILIM

Es waren gleichzeitig die Netzausfallstützung als auch die Strombegrenzung des Drehzahlreglers im Eingriff.
Der Reglercode ergibt sich aus der Summe der Einzelcodes
(0004 + 0020) = 0024.

7.16.5 FEHLER- UND WARNMELDUNGEN

7.16.5.1 ANSTEHENDER FEHLER

Der Parameter *Aktueller Fehler* **259 (ERROR)** zeigt den aktuell anstehenden Fehler an. Die Fehlermeldungen und deren Bedeutung finden Sie im Kapitel 8.2.2.

7.16.5.2 WARNMELDUNG

Mit dem Parameter *Warnungen* **269 (WARN)** können anstehende Warnmeldungen ausgelesen werden.
Die Warnmeldungen und deren Bedeutung finden Sie im Kapitel 8.2.1.

7.16.5.3 FEHLERSUMME

Mit dem Parameter *Fehlersumme* **362 (ESUM)** kann die Summe aufgetretener Fehler ausgelesen werden, die nach Auslieferung des Umrichters aufgetreten sind.

Hinweis: Jeder Fehler führt zur Erhöhung der Fehlersumme. Das gilt auch, wenn der gleiche Fehler mehrfach hintereinander auftritt.
Im Fehlerspeicher und in der Fehlerumgebung werden gleiche Fehler, die mehrfach hintereinander auftreten, nicht berücksichtigt. D.h. im Fehlerspeicher wird immer nur der erste Fehler und dessen Umgebung abgespeichert.

7.16.5.4 FEHLERSPEICHER

Der Umrichter besitzt einen Fehlerspeicher, in welchem die jeweils letzten 16 Fehlermeldungen in chronologischer Reihenfolge abgespeichert sind. Die abgespeicherten Fehlermeldungen sind gemäß nachfolgender Tabelle abgespeichert:

Fehlermeldungen	
Parameter-nummer	**Parameter-kürzel**
310	ERR1
311	ERR2
312	ERR3
313	ERR4
314	ERR5
315	ERR6
316	ERR7
317	ERR8

Fehlermeldungen	
Parameter-nummer	**Parameter-kürzel**
318	ERR9
319	ERR10
320	ERR11
321	ERR12
322	ERR13
323	ERR14
324	ERR15
325	ERR16

Der jeweils letzte aufgetretene Fehler kann über den Parameter *letzter Fehler* **310 (ERR1)**, der vorletzte Fehler mit dem Parameter *vorletzter Fehler* **311 (ERR2)** usw. ausgelesen werden. Zu jedem Fehler wird zusätzlich der Stand des Betriebsstundenzählers angezeigt, bei welchem der Fehler aufgetreten ist.

HHHHH - MM FXXX abcdefghijklmn

Betriebs-stunden | Betriebs-minuten | Fehler-code | Klartext der Fehlerart

Beispiel: **0012 56 F0500 UEBERSTROM**
Ein Überstrom ist nach 12 Betriebsstunden und 56 Minuten aufgetreten.

Hinweis: Die letzten vier Fehlermeldungen sind über die Bedienebene 1 erreichbar. Möchten Sie die weiteren 12 Fehlermeldungen auslesen, so muß die Bedienebene 2 eingestellt werden.
Die Bedeutung der Fehlercodes finden Sie in Kapitel 8.2.2.

7.16.6 FEHLERUMGEBUNG

Zum letzten aufgetretenen Fehler, der mit dem Parameter *letzter Fehler* **310 (ERR1)** ausgelesen werden kann, können mit der Bedieneinheit KP100 zusätzliche Istwerte und Statuswerte ausgelesen werden, die zeitgleich mit Auftreten des Fehlers abgespeichert wurden (Fehlerumgebung). Die Forschung nach Fehlerursachen wird somit erleichtert.

Hinweis: Zu den Parametern *vorletzter Fehler* **311 (ERR2)**, *Fehler 3* **312 (ERR3)** und *Fehler 4* **313 (ERR4)** kann die jeweilige Fehlerumgebung nur mit der als Zubehör erhältlichen PC - Bedienoberfläche ausgelesen werden. Ein Auslesen der Fehlerumgebung mit der Bedieneinheit KP100 ist zu diesen Fehlern nicht möglich.
Soll die Fehlerumgebung zum letzten Fehler ausgelesen werden, so muss die Bedienebene 3 eingestellt sein.

7.16.6.1 FEHLERSPEICHERSTATUS

Mit dem Parameter *Prüfsumme* **361 (CHSUM)** kann geprüft werden, ob die Abspeicherung der Fehlerumgebung nach Auftreten eines Fehlers fehlerfrei erfolgt ist.
Konnte die Fehlerumgebung fehlerfrei in den Speicher übernommen werden, so erscheint im Display der Bedieneinheit KP 100 die Meldung **OK** .
Konnte die Fehlerumgebung nicht fehlerfrei in den Speicher übernommen werden, so erscheint im Display der KP 100 die Meldung **NOK**. In diesem Fall ist die Richtigkeit der eventuell im Speicher der Fehlerumgebung stehenden Werte (Parameter 330 bis 360) fraglich.
Ist kein Fehler aufgetreten, erscheint im Display der Bedieneinheit KP100 die Meldung **C0000.** Der Meldung vorangestellt ist, durch ein Semikolon getrennt, der Wert des Betriebsstundenzählers zum Zeitpunkt des Fehlers.

7.16.6.2 FEHLERISTWERTE UND FEHLERSTATUS

Folgende Istwerte werden zeitgleich mit Auftreten eines Fehlers gespeichert:

Fehleristwerte

Parameter			Inhalte
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	
330	EUDC	Zwischenkreisspannung	Zwischenkreisspannung des Umrichters
331	EURMS	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung zum Motor
332	EFS	Statorfrequenz	Statorfrequenz des Motors
333	EEC1	Frequenz Drehgeber 1	Istwert optionaler Erweiterungskarte
334	EEC2	Frequenz Drehgeber 2	Istwert optionaler Erweiterungskarte
335	EIA	Strangstrom Ia	Strom im Strang A
336	EIB	Strangstrom Ib	Strom im Strang B
337	EIC	Strangstrom Ic	Strom im Strang C
338	EIRMS	Effektivstrom	Ausgangsstrom
339	EISD	Isd / Blindstrom	Flussbildender Strom
340	EISQ	Isq / Wirkstrom	Drehmomentbildender Strom
341	EIMR	Rotormagnetisierungs-strom	Magnetisierungsstrom
342	ET	Drehmoment	Drehmoment

Fortsetzung Fehleristwerte

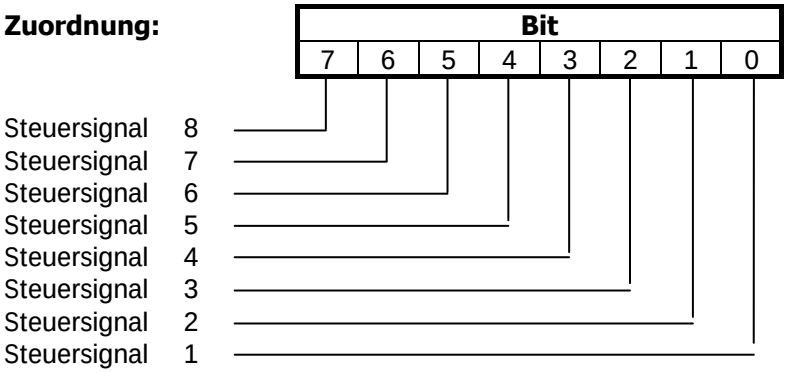
Parameter			Inhalte
Nr.	**Kürzel**	**Bedeutung**	
343	EINA1	Analogeingang 1	Spannungswert am Analogeingang 1
344	EINA2	Analogeingang 2	Spannungswert am Analogeingang 2
345	EINA3	Analogeingang 3	Stromwert am Analogeingang 3
346	EOUT1	Analogausgang 1	Stromwert am Analogausgang 1
347	EOUT2	Analogausgang 2	Istwert optionaler Erweiterungskarte
348	EOUT3	Analogausgang 3	Istwert optionaler Erweiterungskarte
349	EFO	Folgefrequenzausgang	Istwert optionaler Erweiterungskarte
350	EIND	Status Digitaleingänge	Status der Digitaleingänge als Hexadezimalwert (dezimal Codierung)
351	EOUTD	Status Digitalausgänge	Status der Digitalausgänge als Hexadezimalwert (dezimal Codierung)
352	ETIME	Zeit seit Freigabe	Der Fehlerzeitpunkt nach der letzten Freigabe des Frequenzumrichters HHHHH (Betriebs-Stunden) MM (Minuten) SS (Sekunden) - $^{sec}/_{10}$ $^{sec}/_{100}$ $^{sec}/_{1000}$
353	ETC	Kühlkörpertemperatur	Temperatur des Kühlkörpers
354	ETI	Innenraumtemperatur	Temperatur im Innenraum
355	EC	Reglerstatus	Aktive Regelfunktionen und Begrenzung
356	EW	Warnstatus	Aktuelle Warnmeldungen
357	EI1	Int. - Grösse 1	Software – Serviceparameter
358	EI2	Int. - Grösse 2	Software – Serviceparameter
359	EF1	Long-Grösse 1	Software – Serviceparameter
360	EF2	Long-Grösse 2	Software – Serviceparameter
361	CHSUM	Prüfsumme	Kontrolle der abgespeicherten Fehlerumgebung

Hinweis: Die Speicherung der Fehleristwerte erfolgt nach dem Auftreten des Fehlers und wird über die Prüfsumme kontrolliert. Verbleibt der Frequenzumrichter nach der Störung nicht funktionsfähig, kann die Fehlerumgebung gegebenenfalls fehlerhaft sein. Sind die Fehleristwerte unwahrscheinlich, dann ist die Installation gegen die aktuellen Installations- und EMV – Richtlinien zu prüfen.

Codierung des Status der Digitaleingänge und -ausgänge

Angezeigt wird ein Dezimalwert, der nach Wandlung in eine Binärzahl bitweise den Status der *Digitaleingänge* **350 (EIND)** oder *Digitalausgänge* **351 (EOUTD)** angibt.

Zuordnung:



Ist das zugeordnete Bit gesetzt, so ist der Eingang SIND bzw. Ausgang SOUT aktiv.

Beispiel: Angezeigt wird der Dezimalwert 33. Nach Wandlung in das Binärsystem ergibt sich die Bitkombination **OOIOOOOI**. Es sind somit folgende Kontakteingänge oder -ausgänge betätigt:

- Steuersignal am Digitaleingang oder -ausgang 1
- Steuersignal am Digitaleingang oder -ausgang 6

Codierung des Reglerstatus

Mit dem Parameter *Reglerstatus* **355 (EC)** kann festgestellt werden, welche der Regelfunktionen zum Zeitpunkt des Auftretens des letzten Fehlers im Eingriff waren. Auf dem Display der Bedieneinheit erscheint die Meldung in Form einer Laufschrift.

CXXXX	**ABCDE**
Reglercode	Reglerkürzel

Sind mehrere Regler zum Zeitpunkt im Eingriff, so wird im Display ein Reglercode als Hexadezimalwert angezeigt, der sich aus der Summe der einzelnen Codes zusammensetzt. Im Anschluss daran folgen die jeweiligen Reglerkürzel in Laufschrift. Zur Beschreibung der Statusmeldungen siehe Kapitel 7.16.4.6 Status der Regler.

Codierung des Warnstatus

Mit dem Parameter *Warnstatus* **356 (EW)** kann der Warnstatus ausgelesen werden, der zum Zeitpunkt des Auftretens des letzten Fehlers bestand.
Dabei erscheint die Warnmeldung mit ihrer Codenummer und ihrem Kürzel als Laufschrift im Display der Bedieneinheit.

WXXXX	**ABCDE**
Warncode	Warnkürzel

Beispiel: W 0000 KEINE WARNUNG

Lagen zum Zeitpunkt des Fehlerauftretens mehrere Warnungen vor, so wird der Summenwarncode als Hexadezimalwert gefolgt von den einzelnen Warnkürzel im Display der Bedieneinheit als Laufschrift angezeigt. Zur Beschreibung der Warnmeldungen siehe Kapitel 8.2.1.

8 BETRIEBS- UND FEHLERDIAGNOSE

8.1 LED-ANZEIGE

Die beiden Leuchtdioden LED H1 (grün) und LED H2 (rot) im Frequenzumrichter geben Auskunft über den Zustand des Umrichters. Die Lage der LEDs ist in Bedienungsanleitung Teil1, Aufbau- und Lageplan beschrieben.

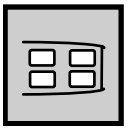
LED – Anzeigen

H1 (grün)	H2 (rot)	Zustand
aus	aus	Netz-Aus, keine Funktion oder Netz-Ein, Ladeschaltung überhitzt.
an	an	Netz ist eingeschaltet, Selbsttest läuft.
blinkt	aus	Gerät ist bereit, keine Freigabe (FUF + STR oder STL).
an	aus	Gerät ist bereit und freigegeben.
an	blinkt	Gerät ist bereit und freigegeben. Es wird eine Warnung (siehe Kapitel 8.2.1) oder der Eingriff eines Reglers (Kapitel 7.16.4.6) gemeldet.
blinkt	blinkt	Gerät ist bereit und **nicht** freigegeben. Es wird eine Warnung (siehe Kapitel 8.2.1) gemeldet.
aus	blinkt	Gerät gestört. Störung noch nicht quittierbar (siehe Kapitel 8.2.2).
aus	an	Gerät ist gestört. Störung quittierbar (siehe Kapitel 8.2.2).

Die genannten Zustände des Frequenzumrichters werden durch den *Reglerstatus* **409 (CTMSG)** erweitert. Die in Kapitel 7.14.5 beschriebene Funktion ermöglicht das Anzeigen des Reglerstatus durch die rote Leuchtdiode.

8.2 ANZEIGEN DER BEDIENEINHEIT KP 100

8.2.1 WARNMELDUNGEN



Wird ein kritischer Zustand erkannt, wird über die Leuchtdioden LED H1 (grün) und LED H2 (rot) der kritische Zustand angezeigt.
Mit der Bedieneinheit KP 100 kann die Warnmeldung im Menü VAL (Istwerte), über den Parameter *Warnung* **269 (WARN)**, ausgelesen werden. Dabei wird der Warncode und das Warnkürzel in Form einer Laufschrift angezeigt.

Beispiel: W 0080 PTC

Die nachfolgenden Warnmeldungen können angezeigt werden:

Warnmeldungen

KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	**Kürzel**	**Maßnahmen / Abhilfe**
W0000	KEINE WARNUNG	Es steht keine Warnmeldung an.
W0001	IXT	Umrichter überlastet, Warncode W0002 oder W0004
W0002	IXT	Umrichter bei kleiner Ausgangsfrequenz überlastet. Antrieb und Motor überprüfen. Der Schwellwert für diese Warnmeldung kann mit dem Parameter *Warngrenze IxTDC* **405 (WIXTD)** eingestellt werden.
W0004	IXT	Umrichter bei hoher Ausgangsfrequenz überlastet. Antrieb und Motor überprüfen. Grenzwerte des Drehzahlreglers verringern, Sollwert verringern. Der Schwellwert für diese Warnmeldung kann mit dem Parameter *Warngrenze IxT* **406 (WIXT)** eingestellt werden.

Warnmeldungen (Forts.)		
KP 100 Anzeige		**Bedeutung**
Code	**Kürzel**	**Maßnahmen / Abhilfe**
W0008	TC	Kühlkörpertemperatur kurz vor Abschaltgrenze. *Kühlkörpertemperatur* **255 (TC)**, Einbau, Kühlung und Gerätelüfter überprüfen. Der Schwellwert für diese Warnmeldung kann mit dem Parameter *Warngrenze TK* **407 (WTC)** eingestellt werden.
W0010	TI	Innenraumtemperatur kurz vor Abschaltgrenze. *Innenraumtemperatur* **256 (TI)**, Einbau, Kühlung und Gerätelüfter überprüfen. Der Schwellwert für diese Warnmeldung kann mit dem Parameter *Warngrenze Ti* **408 (WTI)** eingestellt werden.
W0020	LIM	Die Sollwerte werden von einem Regler begrenzt. Details sind im Reglerstatus abgelegt.
W0080	PTC	Motortemperatur kurz vor Abschaltgrenze. Motor überprüfen oder X455-1/-2 brücken.
W0200	PMS	Der Motorschutzschalter hat angesprochen. Lastverhältnisse prüfen.
W0400	FLIM	Die Sollfrequenz hat den Grenzwert erreicht. Die Frequenzbegrenzung ist aktiv.
W0800	A1	Der Analogwert 1 ist nicht vorhanden, oder unterschreitet den konfigurierten Minimalwert. Die *Betriebsart Analogeingang 1* **452 (A1SEL)** aktiviert die Überwachungsfunktion.
W1000	A2	Der Analogwert 2 ist nicht vorhanden, oder unterschreitet den konfigurierten Minimalwert. Die *Betriebsart Analogeingang 2* **460 (A2SEL)** aktiviert die Überwachungsfunktion.
W2000	A3	Der Analogwert 3 ist nicht vorhanden, oder unterschreitet den konfigurierten Minimalwert. Die *Betriebsart Analogeingang 3* **470 (A3SEL)** aktiviert die Überwachungsfunktion.
W4000	UDC	Die Zwischenkreisspannung hat die typabhängige Minimalgrenze erreicht.

Beispiel: W 008D IXT TC PTC

Es liegen die Warnmeldungen IxT für hohe Ausgangsfrequenzen, Kühlkörpertemperatur und Motortemperatur an.
Der Summenwarncode (hexadezimal) ergibt sich zu

W 0005 + W 0008 + W 0080 = W 008D

Hinweis: Den digitalen Steuerausgängen **S1OUT, S2OUT** und **S3OUT** können die Warnmeldungen zugeordnet werden (siehe Kapitel 7.5).
Somit kann z.B. ein Antrieb bei Auftreten einer Warnmeldung vorzeitig zum Stillstand geführt werden oder eine Klimatisierung eingeschaltet werden, bevor der Frequenzumrichter durch eine Störung abgeschaltet wird.

8.2.2 FEHLERMELDUNGEN

Die nachfolgenden Fehlermeldungen werden nach Auftreten einer Störung in der Bedieneinheit KP 100 mit Code und Text in Laufschrift angezeigt. Durch Betätigen der start/enter - Taste wird die Fehleranzeige beendet, wobei das Display bei aktuellem Fehler rot hinterleuchtet bleibt. Gleichzeitig erscheinen die hier aufgeführten Texte auch beim Auslesen des Fehlerspeichers (Kapitel 7.16.5.4)

Fehlermeldungen		
KP 100 Anzeige		**Bedeutung**
Code	**Text**	**Maßnahmen / Abhilfe**
F0000	KEIN FEHLER	Es ist keine Störung aufgetreten.
F0100	IXT	Frequenzumrichter länger als 60s überlastet. Antrieb und Motor überprüfen. Rampensteilheit verringern, Sollwert verringern.
F0101	IXT-DC	Umrichter bei kleiner Ausgangsfrequenz überlastet. Antrieb und Motor überprüfen.
F0200	KUEHLKÖRPER-UEBERTEMPERATUR	Kühlkörpertemperatur über 80 °C bzw. 90 °C. *Kühlkörpertemperatur* **255 (TC)**, Einbau, Kühlung und Gerätelüfter überprüfen.
F0201	KUEHLKÖRPER-FUEHLER	Temperaturfühler ist defekt oder Gerät ist zu kalt (siehe zulässigen Temperaturbereich). *Kühlkörpertemperatur* **255 (TC)** überprüfen.
F0300	INNENRAUM-TEMPERATUR	Innenraumtemperatur über 70 °C. *Innenraumtemperatur* **256 (TI)**, Einbau, Kühlung und Gerätelüfter überprüfen.
F0301	UNTER-TEMPERATUR	Innenraumtemperatur unter 0 °C. *Innenraumtemperatur* **256 (TI)**, Umgebungstemperatur und Schaltschrankheizung überprüfen.
F0400	MOTOR-TEMPERATUR	Motortemperatur zu hoch (PTC > 3 kOhm) oder Motorkaltleitereingang X455-1/-2 offen. Motor überprüfen oder X455-1/-2 brücken.
F0401	MOTORSCHUTZSCHAL-TER	Die Motorschutzschalterfunktion hat ausgelöst. Antrieb überprüfen. Diese Fehlerabschaltung erfolgt nur, wenn die Betriebsart des Motorschutzschalters entsprechend eingestellt wurde.
F0500	UEBERSTROM	Umrichter überlastet. Antrieb und Motor überprüfen. Rampensteilheit verringern.
F0501	UCE-UEBERWACHUNG	Kurz- oder Erdschluss am Ausgang. Antrieb, Motor und Motorverkabelung überprüfen.
F0503	ZWISCHENKREIS-UEBERSTROM	Kurz- oder Erdschluss am Ausgang, Antrieb, Motor und Motorverkabelung überprüfen.
F0505	ERDSCHLUSS-UEBERSTROM	Die Summe der Leitungsströme ist nicht korrekt, Motor und Verkabelung prüfen

Fehlermeldungen (Forts.)

KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	**Text**	**Maßnahmen / Abhilfe**
F0700	UEBERSPANNUNG	Zwischenkreisspannung zu hoch. *Zwischenkreisspannung* **222 (UD)** und Netzspannung überprüfen, Verzögerungsrampe verlängern ggf. Brems - Chopper einstellen.
F0701	UNTERSPANNUNG	Zwischenkreisspannung zu klein. *Zwischenkreisspannung* **222 (UD)**, Netzspannung überprüfen und ggf. stabilisieren. Das Wiedereinschalten des Netzschützes um mindestens 10 s verzögern.
F0702	NETZAUSFALL	Die Spannungsgrenzen des Spannungsreglers sind für die Betriebsart Netzausfallstützung zu prüfen.
F0704	UEBERSPANNUNG UDC BEGRENZUNG	Zwischenkreisspannung ist höher als der *Sollwert UD-Begrenzung* **680 (UDLIM)**. *Zwischenkreisspannung* **222 (UD)** und Netzspannung überprüfen.
F0704	UEBERSPANNUNG BC	Zwischenkreisspannung ist höher als die *Triggerschwelle* **506 (UD BC)**. *Zwischenkreisspannung* **222 (UD)** und Netzspannung überprüfen.
F0704	UEBERSPANNUNG MC	Zwischenkreisspannung ist höher als die *Triggerschwelle* **507 (UD MC)**. *Zwischenkreisspannung* **222 (UD)** und Netzspannung überprüfen.
F0800	ELEKTRONIKSPANNUNG 15V ZU KLEIN	±15 V auf Controller-Karte zu klein. Frequenzumrichter defekt.
F0801	ELEKTRONIKSPANNUNG 24V ZU KLEIN	24 V auf Controller-Karte zu klein. Frequenzumrichter defekt.
F0900	VORLADESCHUETZ	Vorladeschütz abgefallen bzw. hat nicht angezogen. Ladeschaltung überhitzt. Netz ausschalten, 5 Minuten warten und Netz wieder einschalten.
F1100	UEBERFREQUENZ	Die Frequenzgrenze *Abschaltfrequenz* **417 (F OFF)** wurde überschritten. Grenzwert – Parameter überprüfen.
F1101	UEBERFREQUENZ UDC BEGRENZUNG	Die *max. Frequenzerhöhung* **681 (UDFMX)** der Spannungsregelung wurde überschritten. Den Parameter an die Applikation anpassen.
F1300	ERDSCHLUSS	Erdschluß am Ausgang. Antrieb, Motor und Motorverkabelung überprüfen.
F1301	IDC-KOMPENSATION	Schieflast am Ausgang. Motor und Motorverkabelung überprüfen.

Fehlermeldungen (Forts.)

KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	**Text**	**Maßnahmen / Abhilfe**
F1401	ANALOGWERT 1 FEHLT	Der Sollwert am Analogeingang 1 fehlt oder ist kleiner 1 V. Diese Fehlerabschaltung erfolgt nur, wenn die Betriebsart des Analogeingangs entsprechend eingestellt wurde.
F1402	ANALOGWERT 2 FEHLT	Der Sollwert am Analogeingang 2 fehlt oder ist kleiner 1 V. Diese Fehlerabschaltung erfolgt nur, wenn die Betriebsart des Analogeingangs entsprechend eingestellt wurde.
F1403	ANALOGWERT 3 FEHLT	Der Sollwert am Analogeingang 3 fehlt oder ist kleiner 2 mA. Diese Fehlerabschaltung erfolgt nur, wenn die Betriebsart des Analogeingangs entsprechend eingestellt wurde.
F1430	DREHGEBER: KEIN GEBERSIGNAL	Die Drehgeberüberwachung hat ein fehlerhaftes Signal für die parametrierte Ansprechzeit erkannt. Den Drehgeber und den Anschluss prüfen. Falls notwendig den Parameter *Ansprechzeit Signalfehler* **761 (EMSF)** anpassen.
F1431	DREHGEBER: EINE SPUR FEHLT	Die Drehgeberüberwachung hat eine fehlende Spur für die parametrierte Ansprechzeit erkannt. Den Drehgeber und den Anschluss prüfen. Falls notwendig den Parameter *Ansprechzeit Spurfehler* **762 (EMCF)** anpassen.
F1432	DREHGEBER: FALSCHE DREHRICHTUNG	Die Drehgeberüberwachung hat ein falsche Drehrichtung des Antriebs für die parametrierte Ansprechzeit erkannt. Den Drehgeber und den Anschluss prüfen. Falls notwendig den Parameter *Ansprechzeit Drehrichtungsfehler* **763 (EMDF)** anpassen.

Hinweise: Eine Störung kann mit dem Steuereingang S8IND bzw. über die Bedieneinheit KP 100 quittiert werden (siehe Kapitel 7.3.5).
Über die digitalen Steuerausgänge **S1OUT, S2OUT** oder dem Relaisausgang **S3OUT** kann eine Sammelstörmeldung ausgegeben werden (siehe Kapitel 7.5).

Zur Erleichterung der Fehlersuche sowohl im Umrichter, als auch in einer vollständigen Anlage, enthält die Umrichtersoftware verschiedene Testroutinen zum Testen interner und externer Hardware. Diese Tests dienen zum Auffinden von Defekten am Umrichter, an externen Sensoren und der Last (Motor), sowie zum Auffinden von Verdrahtungsfehlern (siehe Kapitel 5.6 Gerätetest).

Neben den o.a. Fehlermeldungen gibt es weitere Fehlermeldungen, die jedoch nur für firmeninterne Zwecke genutzt werden und an dieser Stelle nicht aufgelistet werden. Sollten Sie Fehlermeldungen erhalten, die in o.a. Liste nicht aufgeführt sind, so stehen wir Ihnen gerne telefonisch zur Verfügung.

9 PARAMETERLISTEN

9.1 ANZEIGEPARAMETER

Menü VAL (Istwerte)

Nr.	Kürzel	Bedien-ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Anzeigebereich	Kap.
210	FS	**1**	Ständerfrequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.16.3.2
211	I RMS	**1**	Effektivstrom	A	0,0 ... I_{max}	7.16.3.2
212	U RMS	**1**	Maschinenspannung	V	0,0 ... 460,0	7.16.3.2
213	PW	**1**	Wirkleistung	kW	0,0 ... ü · P_{FUN}	7.16.3.2
215	I SD	**1**	Isd	A	0,0 ... I_{max}	7.16.3.2
216	I SQ	**1**	Isq	A	0,0 ... I_{max}	7.16.3.2
221	FSLIP	2	Schlupffrequenz	Hz	0,00 ... f_{max}	7.16.3.2
222	UDC	**1**	Zwischenkreisspannung	V	0,0 ... 800,0	7.16.3.1
223	A	2	Aussteuerung	%	0 ... 100	7.16.3.1
225	IMR	2	Rotormagnetisierungsstrom	A	0,0 ... I_{max}	7.16.3.2
226	T MOT	**1**	Wicklungstemperatur	°C	0,0 ... 300,0	7.16.3.2
227	T ROT	**1**	akt. Rotorzeitkonstante	ms	0,0 ... typabh.	7.16.3.2
228	FREF	2	Sollfrequenz intern [1)]	Hz	0,00 ... f_{max}	7.16.3.1
229	PCREF	2	Prozentsollwert [2)]	%	± 300,00	7.16.3.1
235	U SD	**1**	flussbildende Spannung	V	0,0 ... U_{max}	7.16.3.2
236	U SQ	**1**	drehmomentbildende Spannung	V	0,0 ... U_{max}	7.16.3.2
240	SPEED	**1**	Istdrehzahl	1/min	0 ... 60000	7.16.3.2
241	FREQ	**1**	Istfrequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.16.3.2
244	TWORK	**1**	Arbeitsstundenzähler	h	9999	7.16.3.1
245	TOP	**1**	Betriebsstundenzähler	h	9999	7.16.3.1
249	DSET	2	aktiver Datensatz	-	1 ... 4	7.16.4.3
250	IND	**1**	Digitaleingänge	-	8 Bit	7.16.4.1
251	INA1	**1**	Analogeingang 1	V	± 10,00	7.16.4.2
252	INA2	**1**	Analogeingang 2	V	± 10,00	7.16.4.2
253	INA3	**1**	Analogeingang 3	mA	± 20,00	7.16.4.2
254	OUTD	**1**	Digitalausgänge	-	8 Bit	7.16.4.4
255	TC	**1**	Kühlkörpertemperatur	°C	0,0 ... 100,0	7.16.3.1
256	TI	**1**	Innenraumtemperatur	°C	0,0 ... 100,0	7.16.3.1
257	OUTA1	**1**	Analogausgang 1	mA	± 20,0	7.16.4.5
259	ERROR	**1**	Aktueller Fehler	-	F0000 ... F9999	7.16.5.1
269	WARN	**1**	Warnungen	-	W0000 ... W9999	7.16.5.2
275	CTRST	3	Reglerstatus	-	C0000 ... C9999	7.16.4.6

... Parameter ist datensatzumschaltbar

[1)] Parameter der Drehzahlregelung
[2)] Parameter der Drehmomentregelung

Menü VAL (Istwertspeicher)						
Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name/Bedeutung**	**Einh.**	**Anzeigebereich**	**Kapitel**
231	PHIXT	3	Scheitelwert IxT	%	0,00 ... 999,99	7.16.3.3
232	PHIDC	3	Scheitelwert IxT-DC	%	0,00 ... 999,99	7.16.3.3
287	UDMAX	3	Scheitelwert Zwischenkreisspg.	V	0,0 ... 9999,9	7.16.3.3
288	UDAVG	3	Mittelwert Zwischenkreisspg.	V	0,0 ... 9999,9	7.16.3.3
289	TCMAX	3	Scheitelwert Kühlkörpertemp.	°C	0,0 ... 99,9	7.16.3.3
290	TCAVG	3	Mittelwert Kühlkörpertemp.	°C	0,0 ... 99,9	7.16.3.3
291	TIMAX	3	Scheitelwert Innenraumtemp.	°C	0,0 ... 99,9	7.16.3.3
292	TIAVG	3	Mittelwert Innenraumtemp.	°C	0,0 ... 99,9	7.16.3.3
293	IMAX	3	Scheitelwert Strombetrag	A	0,0 ... 9999,9	7.16.3.3
294	IAVG	3	Mittelwert Strombetrag	A	0,0 ... 9999,9	7.16.3.3
295	PMAXP	3	Scheitelwert Wirkleistung pos.	kW	0,0 ... + 9999,9	7.16.3.3
296	PMAXN	3	Scheitelwert Wirkleistung neg.	kW	0,0 ... - 9999,9	7.16.3.3
297	PAVG	3	Mittelwert Wirkleistung	kW	0,0 ... 9999,9	7.16.3.3
301	ENRGP	3	Energie positiv	kWh	0,0 ... + 99999	7.16.3.3
302	ENRGN	3	Energie negativ	kWh	0,0 ... - 99999	7.16.3.3

9.2 FEHLERSPEICHER

Menü VAL (Fehlerspeicher)						
Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name/Bedeutung**	**Einh.**	**Anzeigebereich**	**Kapitel**
310	ERR1	**1**	00000:00; letzter Fehler	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
311	ERR2	**1**	00000:00; vorletzter Fehler	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
312	ERR3	**1**	00000:00; Fehler 3	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
313	ERR4	**1**	00000:00; Fehler 4	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
314	ERR5	2	00000:00; Fehler 5	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
315	ERR6	2	00000:00; Fehler 6	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
316	ERR7	2	00000:00; Fehler 7	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
317	ERR8	2	00000:00; Fehler 8	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
318	ERR9	2	00000:00; Fehler 9	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
319	ERR10	2	00000:00; Fehler 10	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
320	ERR11	2	00000:00; Fehler 11	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
321	ERR12	2	00000:00; Fehler 12	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
322	ERR13	2	00000:00; Fehler 13	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
323	ERR14	2	00000:00; Fehler 14	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
324	ERR15	2	00000:00; Fehler 15	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
325	ERR16	2	00000:00; Fehler 16	-	F0000 ... F9999	7.16.5.4
362	ESUM	3	Fehlersumme	-	0 ... 32767	7.16.5.3

... Parameter ist datensatzumschaltbar

[1] Parameter der Drehzahlregelung
[2] Parameter der Drehmomentregelung

9.3 FEHLERUMGEBUNG

Menü VAL (Fehlerumgebung)						
Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name/Bedeutung**	**Einh.**	**Anzeigebereich**	**Kapitel**
330	EUDC	3	Zwischenkreisspannung	V	0,0 ... 800,0	7.16.6.2
331	EURMS	3	Ausgangsspannung	V	0,0 ... 460,0	7.16.6.2
332	EFS	3	Statorfrequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.16.6.2
333	EEC1	3	Frequenz Drehgeber 1	Hz	0,00 ... 999,99	7.16.6.2
334	EEC2	3	Frequenz Drehgeber 2	Hz	0,00 ... 999,99	7.16.6.2
335	EIA	3	Strangstrom Ia	A	0,0 ... I_{max}	7.16.6.2
336	EIB	3	Strangstrom Ib	A	0,0 ... I_{max}	7.16.6.2
337	EIC	3	Strangstrom Ic	A	0,0 ... I_{max}	7.16.6.2
338	EIRMS	3	Effektivstrom	A	0,0 ... I_{max}	7.16.6.2
339	EISD	3	Isd / Blindstrom	A	0,0 ... I_{max}	7.16.6.2
340	EISQ	3	Isq / Wirkstrom	A	0,0 ... I_{max}	7.16.6.2
341	EIMR	3	Rotormagnetisierungsstrom	A	0,0 ... I_{max}	7.16.6.2
342	ET	3	Drehmoment	Nm	± 9999,9	7.16.6.2
343	EINA1	3	Analogeingang 1	V	± 10,0	7.16.6.2
344	EINA2	3	Analogeingang 2	V	± 10,0	7.16.6.2
345	EINA3	3	Analogeingang 3	mA	± 20,0	7.16.6.2
346	EOUT1	3	Analogausgang 1	mA	± 20,0	7.16.6.2
347	EOUT2	3	Analogausgang 2	mA	± 20,0	7.16.6.2
348	EOUT3	3	Analogausgang 3	mA	± 20,0	7.16.6.2
349	EFO	3	Folgefrequenzausgang	Hz	0,00 ... 999,99	7.16.6.2
350	EIND	3	Status Digitaleingänge	-	00 ... FF	7.16.6.2
351	EOUTD	3	Status Digitalausgänge	-	00 ... 07	7.16.6.2
352	ETIME	3	Zeit seit Freigabe	h:m:s.ms	00000:00:00.000	7.16.6.2
353	ETC	3	Kühlkörpertemperatur	°C	0,0	7.16.6.2
354	ETI	3	Innenraumtemperatur	°C	0,0	7.16.6.2
355	EC	3	Reglerstatus	-	C0000 ... CFFFF	7.16.6.2
356	EW	3	Warnstatus	-	W0000 ... W9999	7.16.6.2
357	EI1	3	Int. - Grösse 1	-	± 32768	7.16.6.2
358	EI2	3	Int. - Grösse 2	-	± 32768	7.16.6.2
359	EF1	3	Long - Grösse 1	-	± 2147483647	7.16.6.2
360	EF2	3	Long - Grösse 2	-	± 2147483647	7.16.6.2
361	CHSUM	3	Prüfsumme	-	OK / NOK	7.16.6.1

DS1 ... DS4 ... Parameter ist datensatzumschaltbar

[1] Parameter der Drehzahlregelung
[2] Parameter der Drehmomentregelung

Hinweis: Die Fehlerumgebung ist für den letzten aufgetretenen Fehler über die Bedieneinheit KP100 auszulesen. Die optional erhältliche Bedienoberfläche (siehe Kapitel 4.2) ermöglicht das Auslesen der Fehlerumgebung zu den letzten vier Fehlern in den verfügbaren Datensätzen.

9.4 INBETRIEBNAHMEPARAMETER

Nr.	Kürzel	Bedien-ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks-einst.	Kunden-einst.
Fertigungsdaten								
0	SN	2	Seriennummer	-	Zeichen	7.16.2.1	-	
1	OPT	2	Optionsmodule	-	Zeichen	7.16.2.2	-	
Spezifische Daten								
10	BAUD	2	Baudrate	-	Auswahl	7.13.1	3	
12	VERS	2	FU-Softwareversion	-	Zeichen	7.16.2.3	-	
27	PASSW	**1**	Passwort setzen	-	0 ... 999	7.15.2	0	
28	MODE	**1**	Bedienebene	-	1 ... 3	7.15.1	1	
29	NAME	2	Anwendername	-	33 Zeichen	7.16.1	-	
Konfigurationsdaten								
30	CONF	**1**	Konfiguration [4]	-	Auswahl	7.1	110	
33	LANG	**1**	Sprache	-	Auswahl	7.15.4	0	
34	PROG	**1**	Programm(ieren) [4]	-	123: Reset 4444: Werkseinst.	7.15.3	4443	
39	TVENT	2	Lüfter Einschalttemperatur	°C	0 ... 75	7.13.3	0	
Istwertspeicher								
237	PHCLR	3	Speicher zurücksetzen	-	Auswahl	7.16.3.3	0	
Motordaten								
370	MUR	DS1 ... DS4 **1**	Bemessungsspannung	V	60,0 ... 800,0	7.6	400,0	
371	MIR	DS1 ... DS4 **1**	Bemessungsstrom	A	$0{,}01 \cdot I_{FUN} ... 10 \cdot ü \cdot I_{FUN}$	7.6	I_{FUN}	
372	MNR	DS1 ... DS4 **1**	Bemessungsdrehzahl	min^{-1}	96 ... 60000	7.6	1490	
373	MPP	DS1 ... DS4 **1**	Polpaarzahl	-	1 ... 24	7.6	2	
374	MCOPR	DS1 ... DS4 **1**	Bemessungs-Cosinus Phi	-	0,01 ... 1,00	7.6	0,85	
375	MFR	DS1 ... DS4 **1**	Bemessungsfrequenz	Hz	10,00 ... 1000,00	7.6	50,00	
376	MPR	DS1 ... DS4 **1**	mech. Bemessungs-leistung	kW	$0{,}1 \cdot P_{FUN}$ ... $10 \cdot P_{FUN}$	7.6	P_{FUN}	
Pulsweitenmodulation								
400	FT	**1**	Schaltfrequenz	kHz	1 ... 8	7.13.2	typabh.	
Stör- und Warnverhalten								
405	WIXTD	3	Warngrenze IxT DC	%	6 ... 100	7.14.1	80	
406	WIXT	3	Warngrenze IxT	%	6 ... 100	7.14.1	80	
407	WTC	3	Warngrenze Tk	°C	-25 ... 0	7.14.1	-5	
408	WTI	3	Warngrenze Ti	°C	-25 ... 0	7.14.1	-5	
409	CTMSG	3	Meldung Reglerstatus	-	Auswahl	7.14.5	1	

DS1 ... DS4 ... Parameter ist datensatzumschaltbar

[1] Parameter der Drehzahlregelung
[2] Parameter der Drehmomentregelung
[3] Parameter vom Setup eingestellt
[4] Im Betrieb nicht schreibbar

Kommunikationsschnittstelle								
Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name/Bedeutung**	**Einh.**	**Einstellbereich**	**Kapitel**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
413	WDOG	3	RS232/RS485 Watchdog Timer	s	0 ... 10000	7.13.1	0	
Stör- und Warnverhalten								
415	DCCMX	3	Grenze IDC-Kompensation	V	0,0 ... 1,5	7.14.4	1,5	
416	IEOFF	3	Abschaltgrenze Erd-schluss	A	0,0 ... ü · I_{FUN}	7.14.3	0,25 · I_{FUN}	
417	F OFF	2	Abschaltgrenze Frequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.14.2	999,99	
Frequenzen / Rampen								
418	FMIN	DS1 ... DS4 **1**	Minimale Frequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.2.2.1	3,50	
419	FMAX	DS1 ... DS4 **1**	Maximale Frequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.2.2.1	50,00	
420	RACCR	DS1 ... DS4 **1**	Beschleunigung Rechtslauf **1)**	Hz/s	0,00 ... 9999,99	7.11	1,00	
421	RDECR	DS1 ... DS4 **1**	Verzögerung Rechtslauf **1)**	Hz/s	0,01 ... 9999,99	7.11	1,00	
422	RACCL	DS1 ... DS4 **1**	Beschleunigung Linkslauf **1)**	Hz/s	0,00 ... 9999,99	7.11	1,00	
423	RDECL	DS1 ... DS4 **1**	Verzögerung Linkslauf **1)**	Hz/s	0,01 ... 9999,99	7.11	1,00	
424	RDNCR	DS1 ... DS4 **1**	Nothalt Rechtslauf **1)**	Hz/s	0,01 ... 9999,99	7.11	1,00	
425	RDNCL	DS1 ... DS4 **1**	Nothalt Linkslauf **1)**	Hz/s	0,01 ... 9999,99	7.11	1,00	
426	RFMX	DS1 ... DS4 3	maximale Voreilung **1)**	Hz	0,01 ... 999,99	7.11	5,00	
430	RRTR	DS1 ... DS4 **1**	Verrundungszeit auf rechts **1)**	ms	0 ... 65000	7.11	100	
431	RFTR	DS1 ... DS4 **1**	Verrundungszeit ab rechts **1)**	ms	0 ... 65000	7.11	100	
432	RRTL	DS1 ... DS4 **1**	Verrundungszeit auf links **1)**	ms	0 ... 65000	7.11	100	
433	RFTL	DS1 ... DS4 **1**	Verrundungszeit ab links **1)**	ms	0 ... 65000	7.11	100	
Sperrfrequenz **1)**								
447	FB1	DS1 ... DS4 2	1. Sperrfrequenz **1)**	Hz	0,00 ... 999,99	7.13.9	0,00	
448	FB2	DS1 ... DS4 2	2. Sperrfrequenz **1)**	Hz	0,00 ... 999,99	7.13.9	0,00	
449	FBHYS	DS1 ... DS4 2	Frequenz-Hysterese **1)**	Hz	0,00 ... 100,00	7.13.9	0,00	

DS1 ... DS4 ... Parameter ist datensatzumschaltbar

1) Parameter der Drehzahlregelung
2) Parameter der Drehmomentregelung
3) Parameter vom Setup eingestellt

Nr.	Kürzel	Bedien-ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks-einst.	Kunden-einst.
Analogeingänge								
450	TBLOW	2	Nullpunkt-Toleranzband	%	0,00 ... 25,00	7.2.3	2,00	
451	TBUPP	2	Eckpunkt-Toleranzband	%	0,00 ... 25,00	7.2.3	2,00	
452	A1SEL	2	Betriebsart Analogeingang 1	-	Auswahl	7.2.1	1	
453	A1SET	DS1 ... DS4 2	Oberer Eckpunkt A1	V	-6,00 ... 10,00	7.2.4	10,00	
454	A1OFF	DS1 ... DS4 2	Nullpunkt A1	V	± 8,00	7.2.4	0,00	
460	A2SEL	2	Betriebsart Analogeingang 2	-	Auswahl	7.2.1	1	
461	A2SET	DS1 ... DS4 2	Oberer Eckpunkt A2	V	-6,00 ... 10,00	7.2.4	10,00	
462	A2OFF	DS1 ... DS4 2	Nullpunkt A2	V	± 8,00	7.2.4	0,00	
Temperaturabgleich								
465	MTSEL	DS1 ... DS4 3	Betriebsart Temp.-Nachführung	-	Auswahl	7.13.7	0	
466	MTCAL	DS1 ... DS4 3	Temperaturbeiwert	%/°C	Auswahl	7.13.7	39,00	
467	MTCAT	DS1 ... DS4 3	Abgleichtemperatur	°C	-50 ... 300	7.13.7	100	
Analogeingänge								
470	A3SEL	2	Betriebsart Analogeingang 3	-	Auswahl	7.2.1	1	
471	A3SET	DS1 ... DS4 2	Oberer Eckpunkt A3	mA	-12,00 ... 20,00	7.2.4	20,00	
472	A3OFF	DS1 ... DS4 2	Nullpunkt A3	mA	± 16,00	7.2.4	0,00	
Soll- und Istwertquelle								
474	MPOTI	2	Betriebsart Motorpoti	-	Auswahl	7.3.4.2	0	
475	RFSEL	DS1 ... DS4 **1**	Frequenz-sollwertquelle **1)**	-	Auswahl	7.8	5	
476	RPSEL	DS1 ... DS4 **1**	Prozent-sollwertquelle **2)**	-	Auswahl	7.9	101	
477	PCINC	DS1 ... DS4 **1**	Rampenprozent-steigung **2)**	%/s	0 ... 60000	7.10	10	
Festfrequenz 1)								
480	FF1	DS1 ... DS4 **1**	Festfrequenz 1 **1)**	Hz	± 999,99	7.3.4.1	5,00	
481	FF2	DS1 ... DS4 **1**	Festfrequenz 2 **1)**	Hz	± 999,99	7.3.4.1	10,00	
482	FF3	DS1 ... DS4 **1**	Festfrequenz 3 **1)**	Hz	± 999,99	7.3.4.1	25,00	
483	FF4	DS1 ... DS4 **1**	Festfrequenz 4 **1)**	Hz	± 999,99	7.3.4.1	50,00	

DS1 ... DS4 ... Parameter ist datensatzumschaltbar

1) Parameter der Drehzahlregelung
2) Parameter der Drehmomentregelung
3) Parameter vom Setup eingestellt

Nr.	Kürzel	Bedien-ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks-einst.	Kunden-einst.
Bremschopper								
506	UD BC	2	Bremschopper-Triggerschwelle	V	425,0 ... 1000,0	7.13.4	725,0	
Motorchopper								
507	UD MC	2	Motorchopper-Triggerschwelle	V	425,0 ... 1000,0	7.13.5	670,0	
Komparator – Wert								
510	FTRIG	DS1 ... DS4 2	Einstellfrequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.5.1	3,00	
Prozentwerte [2]								
518	PRMIN	DS1 ... DS4 **1**	Minimaler Prozentsollwert	%	0,00 ... 300,00	7.2.2.2	0,00	
519	PRMAX	DS1 ... DS4 **1**	Maximaler Prozentsollwert	%	0,00 ... 300,00	7.2.2.2	100,00	
Festprozentwert [2]								
520	FP1	DS1 ... DS4 **1**	Festprozentwert 1 [2]	%	± 300,00	7.3.4.1	10,00	
521	FP2	DS1 ... DS4 **1**	Festprozentwert 2 [2]	%	± 300,00	7.3.4.1	20,00	
522	FP3	DS1 ... DS4 **1**	Festprozentwert 3 [2]	%	± 300,00	7.3.4.1	50,00	
523	FP4	DS1 ... DS4 **1**	Festprozentwert 4 [2]	%	± 300,00	7.3.4.1	100,00	
Digital- und Relaisausgänge								
530	D1SEL	2	Betriebsart Digitalausgang 1	-	Auswahl	7.5	4	
531	D2SEL	2	Betriebsart Digitalausgang 2	-	Auswahl	7.5	2	
532	D3SEL	2	Betriebsart Digitalausgang 3	-	Auswahl	7.5	103	
540	C1SEL	2	Betriebsart Komparator 1	-	Auswahl	7.5	1	
541	C1ON	2	Komparator ein oberhalb	%	± 300,00	7.5.6	100,00	
542	C1OFF	2	Komparator aus unterhalb	%	± 300,00	7.5.6	50,00	
543	C2SEL	2	Betriebsart Komparator 2	-	Auswahl	7.5.6	1	
544	C2ON	2	Komparator ein oberhalb	%	± 300,00	7.5.6	100,00	
545	C2OFF	2	Komparator aus unterhalb	%	± 300,00	7.5.6	50,00	
549	DEVMX	2	max. Regelabweichung	%	0,01 ... 20,00	7.5.2	5,00	

DS1 ... DS4 ... Parameter ist datensatzumschaltbar

[1] Parameter der Drehzahlregelung
[2] Parameter der Drehmomentregelung
[3] Parameter vom Setup eingestellt

Nr.	Kürzel	Bedien-ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks-einst.	Kunden-einst.
Analogausgang								
550	O1SEL	**1**	Betriebsart Analogausgang 1	-	Auswahl	7.4.1	1	
551	O1OFF	**1**	Nullabgleich A1	%	± 100,0	7.4.2.1	0,0	
552	O1SC	**1**	Verstärkung A1	%	5,0 ... 1000,0	7.4.2.2	100,0	
Motorschutzschalter								
571	MSEL	DS1 ... DS4 2	Betriebsart Motor-schutzschalter	-	Auswahl	7.13.6	0-Aus	
Intelligente Stromgrenzen								
573	LISEL	DS1 ... DS4 **1**	Betriebsart intellig. Stromgrenzen	-	Auswahl	7.12.1	31	
574	LIPR	DS1 ... DS4 **1**	Leistungsgrenze	%	40,00 ... 95,00	7.12.1	80,00	
575	LID	DS1 ... DS4 **1**	Begrenzungsdauer	min	5 ... 300	7.12.1	15	
Auslaufverhalten								
630	DISEL	DS1 ... DS4 **1**	Betriebsart Stopfunktion	-	Auswahl	7.7.2	11	
637	DIOFF	DS1 ... DS4 2	Abschaltschwelle Stopfunktion	%	0,0 ...100,0	7.7.2	1,0	
638	DI T	DS1 ... DS4 2	Haltezeit Stopfunktion	s	0,0 ... 200,0	7.7.2	1,0	
Autostart								
651	ASSEL	**1**	Betriebsart Autostart	-	0: Aus / 1: Ein	7.7.3	0-Aus	
Spannungsregler								
670	UDSEL	DS1 ... DS4 2	Betriebsart Spannungsregler	-	Auswahl	7.12.2	3	
671	UDTRG	3	Schwelle Netzausfall	V	-200,0 ... -50,0	7.12.2	-100,0	
672	UDU1	3	Sollwert Netzstützung	V	-200,0... -10,0	7.12.2	-40,0	
674	UDACC	DS1 ... DS4 2	Beschleunigung Netzwiederkehr	Hz/s	0,00 ... 9999, 99	7.12.2	0,00	
675	UDOFF	DS1 ... DS4 2	Schwelle Stillsetzung	Hz	0,00 ... 999,99	7.12.2	0,00	
676	UDU2	3	Sollwert Stillsetzung	V	425,0 ... 725,0	7.12.2	680,0	
677	UDV	DS1 ... DS4 3	Verstärkung	-	0,00 ... 30,00	7.12.2	1,00	
678	UDTI	DS1 ... DS4 3	Nachstellzeit	ms	0 ... 10000	7.12.2	8	
680	UDLIM	3	Sollwert Ud-Begrenzung	V	425,0 ... 725,0	7.12.2	680,0	
681	UDFMX	3	max. Frequenz-erhöhung	Hz	0,00 ... 999,99	7.12.2	10,00	
683	VC GL	DS1 ... DS4 3	Gen. Grenze Strom-sollwert	A	0,00 ... ü · I_{FUN}	7.12.2	I_{FUN}	

DS1 ... DS4 ... Parameter ist datensatzumschaltbar

1) Parameter der Drehzahlregelung
2) Parameter der Drehmomentregelung
3) Parameter vom Setup eingestellt

Nr.	Kürzel	Bedien-ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks-einst.	Kunden-einst.
Stromregler								
700	CC V	3	Verstaerkung Stromregler 3)	-	0,00 ... 2,00	7.12.3	0,13	
701	CC TI	3	Nachstellzeit Stromregler 3)	ms	0,00 ... 10,00	7.12.3	10,00	
Weitere Motordaten								
716	MIMAG	**1**	Bemessungsmagnetisierungsstrom3)	A	$0{,}01 \cdot I_{FUN}$ ... $ü \cdot I_{FUN}$	7.6.1	$0{,}3 \cdot I_{FUN}$	
717	MFLUX	3	Flusssollwert	%	0,01 ... 300,00	7.12.6	100,00	
718	MSLIP	3	Korrekturfaktor Bemessungsschlupf 3)	%	0,01 ... 300,00	7.6.2	100,00	
Drehzahlregler								
720	SCSEL	2	Betriebsart Drehzahlregler	-	Auswahl	7.12.4	Konfig.	
721	SC V1	2	Verstaerkung 1 1)	-	0,00 ... 200,00	7.12.4	5,00	
722	SCTI1	2	Nachstellzeit 1 1)	ms	0 ... 60000	7.12.4	200	
723	SC V2	2	Verstaerkung 2 1)	-	0,00 ... 200,00	7.12.4	5,00	
724	SCTI2	2	Nachstellzeit 2 1)	ms	0 ... 60000	7.12.4	200	
Beschleunigungsvorsteuerung								
725	ACSEL	2	Betriebsart Beschleunigungsvorsteuerung 1)	-	0: Aus 1: Ein	7.12.5	0	
726	ACMIN	2	Mindest-beschleunigung 1)	Hz/s	0,1 ... 6500,0	7.12.5	1,0	
727	AC TM	2	Mech. Zeitkonstante 1)	ms	1 ... 60000	7.12.5	10	
Begrenzung der Ausgangswerte								
728	SCULI	2	Obergrenze Isq	A	0,0 ... $ü \cdot I_{FUN}$	7.12.4.1	$ü \cdot I_{FUN}$	
729	SCLLI	2	Untergrenze Isq	A	0,0 ... $ü \cdot I_{FUN}$	7.12.4.1	$ü \cdot I_{FUN}$	
730	SCULT	2	Obergrenze Drehmoment	%	0,00 ... 650,00	7.12.4.1	650,00	
731	SCLLT	2	Untergrenze Drehmoment	%	0,00 ... 650,00	7.12.4.1	650,00	
732	SCUPT	2	Obergrenze P-Teil Drehmoment	%	0,00 ... 650,00	7.12.4.1	100,00	
733	SCLPT	2	Untergrenze P-Teil Drehmoment	%	0,00 ... 650,00	7.12.4.1	100,00	
734	SCSUI	2	Quelle Obergrenze Isq	-	Auswahl	7.12.4.2	110	
735	SCSLI	2	Quelle Untergrenze Isq	-	Auswahl	7.12.4.2	110	
736	SCSUT	2	Quelle Obergrenze Drehmoment	-	Auswahl	7.12.4.2	110	
737	SCSLT	2	Quelle Untergrenze Drehmoment	-	Auswahl	7.12.4.2	110	

DS1 ... DS4 ... Parameter ist datensatzumschaltbar

1) Parameter der Drehzahlregelung
2) Parameter der Drehmomentregelung
3) Parameter vom Setup eingestellt

Begrenzung der Ausgangswerte (Fortsetzung)								
Nr.	**Kürzel**	**Bedien-ebene**	**Name/Bedeutung**	**Einh.**	**Einstellbereich**	**Kapitel**	**Werks-einst.**	**Kunden-einst.**
738	SCSWP	DS1 ... DS4 3	Grenzw. Umschalt. Drehzahlreg.	Hz	0,00 ... 999,99	7.12.4	0,00	
739	SCULP	DS1 ... DS4 2	Obergrenze Leistung	kW	0,00 ... 2 ü P_{FUN}	7.12.4.1	2 ü P_{FUN}	
740	SCLLP	DS1 ... DS4 2	Untergrenze Leistung	kW	0,00 ... 2 ü P_{FUN}	7.12.4.1	2 ü P_{FUN}	
Feldregler								
741	FC V	DS1 ... DS4 2	Verstaerkung Feldregler **3)**	-	0,0 ... 200,0	7.12.6	4,0	
742	FC TI	DS1 ... DS4 2	Nachstellzeit Feldregler **3)**	ms	0,0 ... 200,0	7.12.6	200,0	
743	FC UL	DS1 ... DS4 2	Obergrenze I_{sd} - Sollwert **3)**	A	$0,1 \cdot I_{FUN}$ ... ü$\cdot I_{FUN}$	7.12.6.1	I_{FUN}	
744	FC LL	DS1 ... DS4 2	Untergrenze I_{sd} - Sollwert	A	- I_{FUN} ... I_{FUN}	7.12.6.1	0,0	
Aussteuerungsregler								
750	MCREF	DS1 ... DS4 2	Aussteuerungssollwert	%	3,00 ... 98,00	7.12.7	95,00	
752	MC TI	DS1 ... DS4 2	Nachstellzeit Ausstrgs.-Regler	ms	0,0 ... 100,0	7.12.7	10,0	
753	MCSEL	DS1 ... DS4 2	Betriebsart Ausstrgs.-Regler	-	Auswahl	7.12.7	0	
755	MC LL	DS1 ... DS4 2	Untergrenze I_{mr} -Sollwert	A	$0,01 \cdot I_{FUN}$... ü$\cdot I_{FUN}$	7.12.4.1	0,05 $\cdot I_{FUN}$	
756	MCLCD	DS1 ... DS4 2	Begrenzung Regelabweichung	%	0,00 ... 100,00	7.12.4.1	10,00	
Drehgeberüberwachung								
760	EMSEL	DS1 ... DS4 2	Betriebsart Drehge-berüberwachung.	-	Auswahl	7.13.8	2	
761	EMSF	DS1 ... DS4 2	Ansprechzeit Signalfehler	ms	0 ... 65000	7.13.8	1000	
762	EMCF	DS1 ... DS4 2	Ansprechzeit Spurfehler	ms	0 ... 65000	7.13.8	1000	
763	EMDF	DS1 ... DS4 2	Ansprechzeit Drehrichtungsfehler	ms	0 ... 65000	7.13.8	1000	
Anlaufverhalten								
780	FCTFF	DS1 ... DS4 3	maximale Flussaufbauzeit	ms	1 ... 10000	7.7.1	1000	
781	FCIFF	DS1 ... DS4 3	Strom bei Flussaufbau **3)**	A	$0,1 \cdot I_{FUN}$ ... ü$\cdot I_{FUN}$	7.7.1	I_{FUN}	

DS1 ... DS4 ... Parameter ist datensatzumschaltbar

1) Parameter der Drehzahlregelung
2) Parameter der Drehmomentregelung
3) Parameter vom Setup eingestellt

Bonfiglioli Worldwide & BEST Partners

AUSTRALIA
BONFIGLIOLI TRANSMISSION (Aust) Pty Ltd.
48-50 Adderley St. (East) Auburn (Sydney) N.S.W. 2144
Tel. (+61) 2 8748 4400 - Fax (+61) 2 9748 8740
P.o. Box 6705 Silverwater NSW 1811
www.bonfiglioli.com.au - bta1@bonfiglioli.com.au

AUSTRIA *BEST*
MOLL MOTOR GmbH
Industriestrasse 8 - 2000 Stockerau
Tel. (+43) 2266 63421+DW - Fax (+43) 6342 180
Tlx 61 32 22 348 Molla
www.mollmotor.at - office@mollmotor.at

BELGIUM *BEST*
N.V. ESCO TRANSMISSION S.A.
Culliganlaan 3 - 1831 Machelem Diegem
Tel. 0032 2 7204880 - Fax 0032 2 7212827
Tlx 21930 Escopo B
www.escotrans.be - info@escotrans.be

BRASIL *BEST*
ATI BRASIL
Rua Omlio Monteiro Soares, 260 - Vila Fanny - 81030-000
Tel. (+41) 334 2091 - Fax (+41) 332 8669
www.atibrasil.com.br - vendas@atibrasil.com.br

CANADA
BONFIGLIOLI CANADA INC.
2-7941 Jane Street - Concord, ONTARIO L4K 4L6
Tel. (+1) 905 7384466 - Fax (+1) 905 7389833
www.bonfigliolicanada.com - sales@bonfigliolicanada.com

CHINA
BONFIGLIOLI DRIVES (SHANGHAI) CO. LTD.
No. 8 Building, Area C1 - 318
SuHong Road, Qingpu, Shanghai 201700
Tel. +86 21 69225500 - Fax +86 21 69225511
www.bonfiglioli.cn - linkn@bonfiglioli.com

FRANCE
BONFIGLIOLI TRANSMISSIONS S.A.
14 Rue Eugène Pottier BP 19
Zone Industrielle de Moimont II - 95670 Marly la Ville
Tel. (+33) 1 34474510 - Fax (+33) 1 34688800
www.bonfiglioli.fr - btf@bonfiglioli.fr

GERMANY
BONFIGLIOLI DEUTSCHLAND GmbH
Hamburger Straße 18 - 41540 Dormagen
Tel. (+49) 2133 50260 - Fax (+49) 2133 502610
www.bonfiglioli.de - info@bonfiglioli.de

GREAT BRITAIN
BONFIGLIOLI UK Ltd
Unit 3 Colemeadow Road - North Moons Moat
Redditch. Worcestershire B98 9PB
Tel. (+44) 1527 65022 - Fax (+44) 1527 61995
www.bonfiglioli.co.uk - marwaha@bonfiglioli.com

BONFIGLIOLI (UK) LIMITED
5 Grosvenor Grange - Woolston - Warrington, Cheshire WA1 4SF
Tel. (+44) 1925 852667 - Fax (+44) 1925 852668
www.bonfiglioliuk.co.uk - sales@bonfiglioliuk.co.uk

GREECE
BONFIGLIOLI HELLAS S.A.
O.T. 48A T.O. 230 - C.P. 570 22 Industrial Area - Thessaloniki
Tel. (+30) 2310 796456 - Fax (+30) 2310 795903
www.bonfiglioli.gr - info@bonfiglioli.gr

HOLLAND *BEST*
ELSTO AANDRIJFTECHNIEK
Loosterweg, 7 - 2215 TL Voorhout
Tel. (+31) 252 219 123 - Fax (+31) 252 231 660
www.elsto.nl - imfo@elsto.nl

HUNGARY *BEST*
AGISYS AGITATORS & TRANSMISSIONS Ltd
2045 Törökbálint, Tö u.2. Hungary
Tel. +36 23 50 11 50 - Fax +36 23 50 11 59
www.agisys.hu - info@agisys.com

INDIA
BONFIGLIOLI TRANSMISSIONS PVT Ltd.
PLOT AC7-AC11 Sidco Industrial Estate
Thirumudivakkam - Chennai 600 044
Tel. +91(0)44 24781035 / 24781036 / 24781037
Fax +91(0)44 24780091 / 24781904
www.bonfiglioli.co.in - bonfig@vsnl.com

NEW ZEALAND *BEST*
SAECO BEARINGS TRANSMISSION
36 Hastie Avenue, Mangere
Po Box 22256, Otahuhu - Auckland
Tel. +64 9 634 7540 - Fax +64 9 634 7552
mark@saeco.co.nz

POLAND *BEST*
POLPACK Sp. z o.o. - Ul. Chrobrego 135/137 - 87100 Torun
Tel. 0048.56.6559235 - 6559236 - Fax 0048.56.6559238
www.polpack.com.pl - polpack@polpack.com.pl

RUSSIA *BEST*
FAM
57, Maly prospekt, V.O. - 199048, St. Petersburg
Tel. +7 812 3319333 - Fax +7 812 3271454
www.fam-drive.ru - info@fam-drive.ru

SPAIN
TECNOTRANS SABRE S.A.
Pol. Ind. Zona Franca sector C, calle F, n°6 08040 Barcelona
Tel. (+34) 93 4478400 - Fax (+34) 93 3360402
www.tecnotrans.com - tecnotrans@tecnotrans.com

SOUTH AFRICA
BONFIGLIOLI POWER TRANSMISSION Pty Ltd.
55 Galaxy Avenue, Linbro Business Park - Sandton
Tel. (+27) 11 608 2030 OR - Fax (+27) 11 608 2631
www.bonfiglioli.co.za - bonfigsales@bonfiglioli.co.za

SWEDEN
BONFIGLIOLI SKANDINAVIEN AB
Kontorsgatan - 234 34 Lomma
Tel. (+46) 40 412545 - Fax (+46) 40 414508
www.bonfiglioli.se - info@bonfiglioli.se

THAILAND *BEST*
K.P.T MACHINERY (1993) CO.LTD.
259/83 Soi Phiboonves, Sukhumvit 71 Rd. Phrakanong-nur,
Wattana, Bangkok 10110
Tel. 0066.2.3913030/7111998
Fax 0066.2.7112852/3811308/3814905
www.kpt-group.com - sales@kpt-group.com

USA
BONFIGLIOLI USA INC
1000 Worldwide Boulevard - Hebron, KY 41048
Tel.: (+1) 859 334 3333 - Fax: (+1) 859 334 8888
www.bonfiglioliusa.com
industrialsales@bonfiglioliusa.com
mobilesales@bonfiglioliusa.com

VENEZUELA *BEST*
MAQUINARIA Y ACCESSORIOS IND.-C.A.
Calle 3B - Edif. Comindu - Planta Baja - Local B
La Urbina - Caracas 1070
Tel. 0058.212.2413570 / 2425268 / 2418263
Fax 0058.212.2424552
Tlx 24780 Maica V
www.maica-ve.com - maica@telcel.net.ve

HEADQUARTERS
BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.p.A.
Via Giovanni XXIII, 7/A
40012 Lippo di Calderara di Reno
Bologna (ITALY)
Tel. (+39) 051 6473111
Fax (+39) 051 6473126
www.bonfiglioli.com
bonfiglioli@bonfiglioli.com

SPARE PARTS BONFIGLIOLI
B.R.T.
Via Castagnini, 2-4
Z.I. Bargellino - 40012
Calderara di Reno - Bologna (ITALY)
Tel. (+39) 051 727844
Fax (+39) 051 727066
www.brtbonfiglioliricambi.it
brt@bonfiglioli.com

INDUSTRY PROCESS
AND AUTOMATION SOLUTIONS

VCB

www.bonfiglioli.com

BONFIGLIOLI

COD. VEC 406 R0